

Obnova obecnej budovy služieb v Šibe

**PROJEKTOVÉ HODNOTENIE
ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI
BUDOVY
PRED REALIZÁCIOU OPATRENÍ / EXISTUJÚCI STAV**

Ing. Vladimír Staš
Január 2023

Obsah

1	IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE	3
1.1.	Úvod.....	4
1.2.	Použité podklady.....	4
1.3.	Použité prístroje.....	4
2.	POPIS OBJEKTU.....	5
2.1	Existujúci stav	5
2.2	Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy - existujúci stav	6
2.2.1	Požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií.....	6
2.2.2	Okrajové podmienky.....	6
2.2.3	Geometrická schéma budovy - existujúci stav	7
3	TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY.....	10
3.1	Tepelnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií - existujúci stav.....	10
3.1.1	Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií.....	10
3.1.2	Skladba a prehľad transparentných konštrukcií.....	25
3.2	Teplota vnútorného povrchu konštrukcie - existujúci stav	26
3.2.1	Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií.....	26
3.2.2	Najnižšia povrchová teplota transparentných konštrukcií.....	26
3.2.3	Šírenie vlhkosti konštrukciou.....	26
3.2.4	Tepelné mosty - existujúci stav	34
	Detail styku obvodového muriva a stropnej konštrukcie pri rímse	35
	Detail osadenia okna v ostení.....	36
	Detail styku obvodovej steny a podlahy na teréne.....	37
3.3	Najvyšší denný vzostup teploty v miestnosti v letnom období - existujúci stav.....	37
3.4	Kritérium minimálnej výmeny vzduchu - existujúci stav	39
4	VÝPOČET ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY - existujúci stav	39
4.1	Merná potreba tepla na vykurovanie - existujúci stav.....	39
4.2	Vykurovací systém v objekte budovy - existujúci stav	44
4.3	Systém prípravy teplej vody - existujúci stav	44
4.4	Systém osvetlenia	44
4.5	Výpočet dodanej energie podľa miesta spotreby - existujúci stav	44
4.5.1	Potreba energie na vykurovanie objektu budovy - existujúci stav.....	44
4.5.2	Potreba energie na prípravu teplej vody - existujúci stav	46
4.5.3	Potreba energie na osvetlenie - existujúci stav.....	49
4.6	Celková dodaná energia a emisie CO ₂ - existujúci stav	51
4.7	Rekapitulácia a potenciál úspor energie - existujúci stav.....	53
5	ZÁVER.....	54

1 IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

Názov stavby : Obnova obecnej budovy služieb v Šibe

Druh stavby : Významná obnova – projektové hodnotenie

Miesto stavby : Šiba

Parcelné číslo : p. č. 187, k.ú. Šiba

Okres, kraj : Bardejov, Prešovský kraj

Stavebník : **Obec Šiba, Šiba 142, 086 22 Šiba**

Dátum : Január 2023

Číslo zákazky : 6422

Meno, priezvisko, titul spracovateľa:

- a) tepelná ochrana stavebných konštrukcií : Ing. Vladimír Staš
- b) vykurovanie a príprava teplej vody : Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
- c) elektroinštalácie a zabudované osvetlenie : Ing. Norbert Horváth

1.1. Úvod

Projektové energetické hodnotenie pre obnovu obecnej budovy služieb v Šibe je vypracované pre konštrukcie, prvky a materiály realizované podľa projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie stavby vypracovanej Ing. Vladimírom Stašom.

Posúdenie vychádza z požiadaviek vyhlášky a súvisiacich noriem:

STN EN 73 0540 – časť 1-4 Tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií a prvkov

STN EN ISO 13 370 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Šírenie tepla zeminou

STN EN ISO 13 789 Tepelnotechnické vlastnosti budov – Merná tepelná strata prechodom tepla

STN EN ISO 6946 Stavebné konštrukcie – Tepelný odpor a súčiniteľ prechodu tepla

STN EN ISO 13 790/NA Energetická hospodárnosť budov. Výpočet potreby energie na vykurovanie a chladenie. Národná príloha.

STN EN 15217:2008 Energetická hospodárnosť budov. Metódy vyjadrovania energetickej hospodárnosti a energetickej certifikácie budov.

STN EN 15 603:2008 Energetická hospodárnosť budov. Celková potreba energie a definície energetického hodnotenia.

STN EN 12 207:2001 Okná a dvere. Prievzdušnosť. Klasifikácia.

Vyhláška č. 35/2020, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 364/2012 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 555/2005 Z. z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov v znení vyhlášky č. 324/2016 Z. z.

Zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov

1.2. Použité podklady

Pri riešení daného problému boli použité nasledovné podklady:

Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie

[1]. Obhliadka budovy s konzultáciami

[2]. Zameranie skutočného stavu budovy

[3]. Fotodokumentácia budovy

[4]. Platné normy STN EN a súvisiace predpisy

[5]. Katalógy výrobkov a certifikáty použitých stavebných konštrukcií, a technologického zariadenia objektu.

1.3. Použité prístroje

- digitálny fotoaparát
- diaľkomer
- osobný počítač
- výpočtové programy v MS Excel spracované autormi posúdenia
- programové vybavenie počítača MS Office 2016

2. POPIS OBJEKTU

2.1 Existujúci stav

Predmetom projektového hodnotenia je obnova obecnej budovy služieb v Šibe. Budova je dvojpodlažná, čiastočne podpivničená, so sedlovou strechou. Konštrukčný systém je stenový murovaný z CPP tehál.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s prerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom dennostupňov $D = 3104 \text{K} \cdot \text{deň}$, porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu $18,5^\circ\text{C}$ a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období $3,86^\circ\text{C}$.

Obvodová stena OP1 je z CPP tehál hr. 450 mm, zateplená KZS EPS hr. 50 mm

Obvodová stena OP2 je z pórobetónových tvárnic hr. 300 mm, zateplená KZS EPS hr. 50 mm

Obvodová stena OP3 je z CPP tehál hr. 250 mm, zateplená KZS EPS hr. 50 mm

Obvodová stena OP4 je z CPP tehál hr. 150 mm, zateplená KZS EPS hr. 50 mm

Obvodová stena OP5 je drevená konštrukcia opláštená dreveným záklopom hr. 25 mm, z exteriéru zateplená KZS EPS hr. 50 mm

Obvodová stena OP6 vo vykurovanom suteréne je betónová stena hr. 450 mm + kamenný obklad hr. 100 mm.

Obvodová stena OP7 vo vykurovanom suteréne do zeminy je betónová stena hr. 450 mm + kamenný obklad hr. 100 mm

Strešná konštrukcia ST1 je drevená konštrukcia opláštená dreveným záklopom hr. 25 mm, bez zateplenia.

Strešná konštrukcia ST2 je drevená konštrukcia zateplená medzi a pod tepelnou izoláciou z MW hr. 210 mm.

Stropná konštrukcia do nevyk. priestoru STR1 je žb. doska hr. 150 mm s cementovým poterom hr. 70 mm.

Podlaha na teréne P1 je z podkladného betónu hr. 150 mm s cementovým poterom hr. 60 mm bez zateplenia. Sokel nie je zateplený

Podlaha na teréne P2 je z podkladného betónu hr. 150 mm s cementovým poterom hr. 60 mm, zateplenie je EPS 100 hr. 50 mm. Sokel nie je zateplený

Podlaha na teréne P3 je z podkladného betónu hr. 100 mm, bez zateplenia. Sokel nie je zateplený

Výplne okenných a dverných otvorov sú plastové s izolačným dvojsklom so súčiniteľom prechodu tepla rámu $U_f = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a súčiniteľom prechodu skla $U_g = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a drevené so súčiniteľom prechodu dverí $U_d = 4,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, okna $U_w = 2,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Časť priestorov celej budovy vytvára hospodársku činnosť.

VYUŽITIE BUDOVY	PLOCHA (m ²)	PREVÁDZKOVÝ ČAS				KAPACITA BUDOVY (hod/rok) x plocha	PODIEL (%)			
		hod/deň	deň/týždeň	týždeň/rok	hod/rok		Kapacita budovy	Plocha budovy		
Nehospodárska činnosť	Administratívna časť budovy	435,67	7,5	5	53	1987,5	865888	87,45	91,77	
Hospodárska činnosť	Iný účel využitia budovy	39,08	10	6	53	3180	124274	12,55	8,23	
Administratívna časť budovy	Zóna I	435,67					Σ	865888	87,45	91,77
Iný účel využitia budovy		39,08					Σ	124274	12,55	8,23
Spolu	Σ	474,75					Σ	990163	100,00	100,00

Podlahová plocha priestorov s iným účelom využívania je 39,08 m² (8,23%) a teda nepresahuje 10% z celkovej podlahovej plochy budovy, ktorá je 474,75 m².

Priestory, ktoré nevytvárajú hospodársku činnosť tvoria 91,77 % kapacity celej budovy. Prenajímané priestory obchodu vytvárajú hospodársku činnosť a tvoria 12,55 % kapacity budovy.

2.2 Popis stavebných konštrukcií a technického zariadenia budovy - existujúci stav

2.2.1 Požiadavky na tepelnú ochranu stavebných konštrukcií

V zmysle normy STN 73 0540-2:2012 Funkčné vlastnosti sa preukázanie splnenia minimálnych požiadaviek tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií požaduje v piatich kritériách:

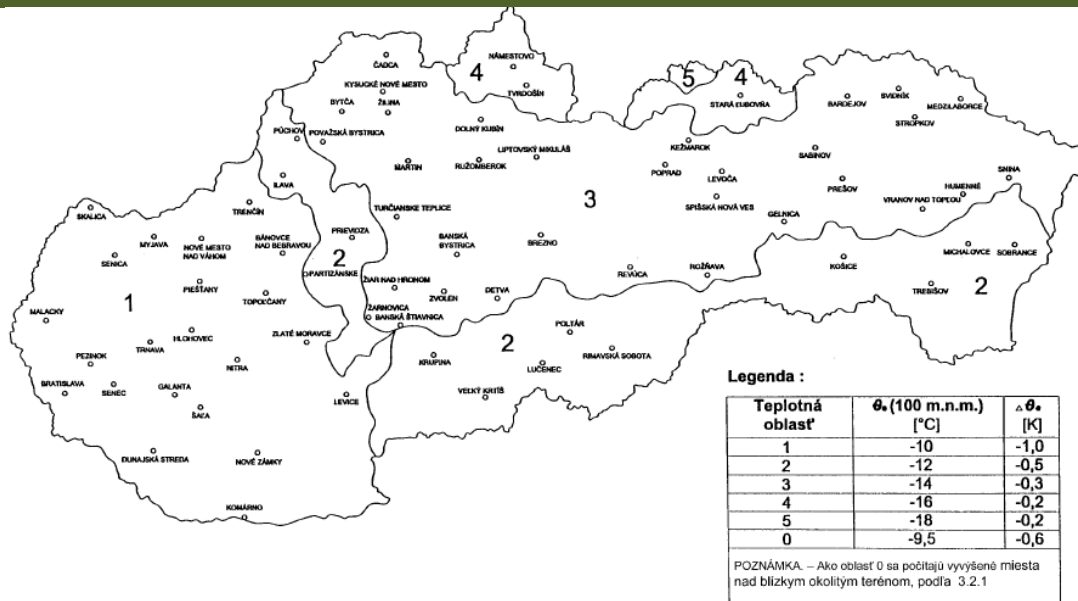
- Minimálne tepelnoizolačné vlastnosti stavebnej konštrukcie (maximálna hodnota súčiniteľa prechodu tepla konštrukcie U)
- Minimálna teplota vnútorného povrchu (hygienické kritérium)
- Minimálna priemerná výmena vzduchu v miestnosti (kritérium výmeny vzduchu)
- Maximálna merná potreba tepla na vykurovanie (energetické kritérium)
- Potreba tepla na vykurovanie s preukázaním predpokladu splnenia energetickej hospodárnosti budovy (kritérium minimálnej požiadavky na energetickú hospodárnosť budov)
- Znižovanie potreba tepla na chladenie
- Navyšší denný vzostup teploty vzduchu v miestnosti v lentom období

2.2.2 Okrajové podmienky

Výpočtové podmienky pre zimné obdobie:

Podľa bodu 5.1. a tabuľky 2 STN 73 0540 – 3:2012 vonkajšia výpočtová teplota vzduchu v zimnom období sa určí pre miesto budovy v závislosti od zemepisnej polohy podľa mapy teplotných oblastí a v závislosti na nadmorskej výške

$$\begin{aligned} & \text{Šiba 431 m.n.m, v 3.T.O,} \\ & (1 \times (-14)) + (3,31 \times (-0,3)) = -14 + (-0,993) = -14,993 \text{ } ^\circ\text{C} \\ & \theta_e = -15^\circ\text{C} \end{aligned}$$



Obrázok A.1 – Mapa teplotných oblastí Slovenska v zimnom období

Výpočtová relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu sa určuje pre teplotu vonkajšieho vzduchu

$$\varphi_e = 84 \%$$

Teplota vnútorného vzduchu pre administratívne budovy v bode 8.2. z tabuľky 14 STN 73 05 40 – 2 :2012/Z1 :2016

$$\theta_i = 20,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Upravená výpočtová teplota vnútorného vzduchu pre administratívne budovy (prerušované vykurovanie) v bode 8.2. z tabuľky 14 STN 73 05 40 – 2: 2012/Z1: 2016

$$\theta_i = 18,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu v bode 4.1. z tabuľky 1 STN 73 05 40 – 3

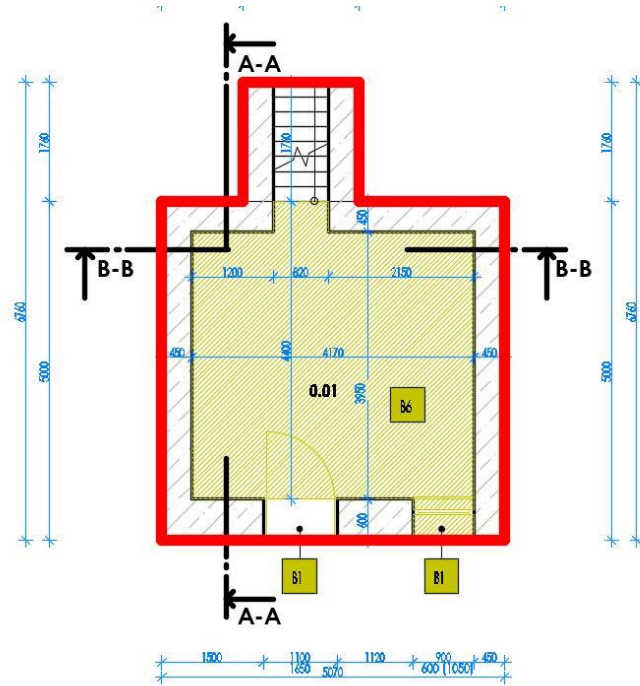
$$\varphi_i = 50 \%$$

2.2.3 Geometrická schéma budovy - existujúci stav

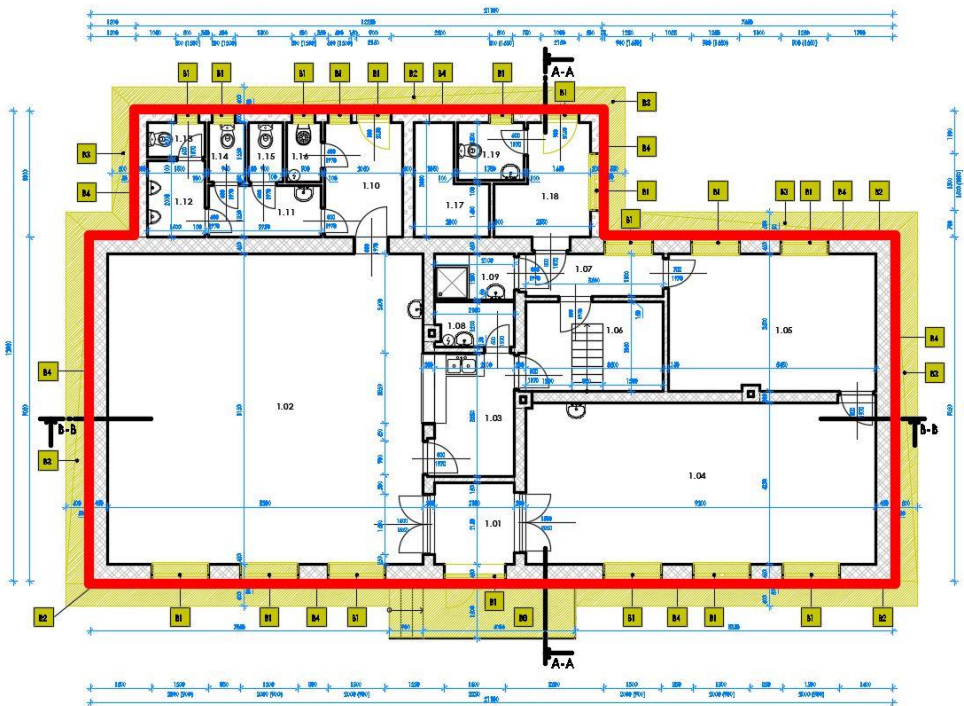
SITUÁCIA



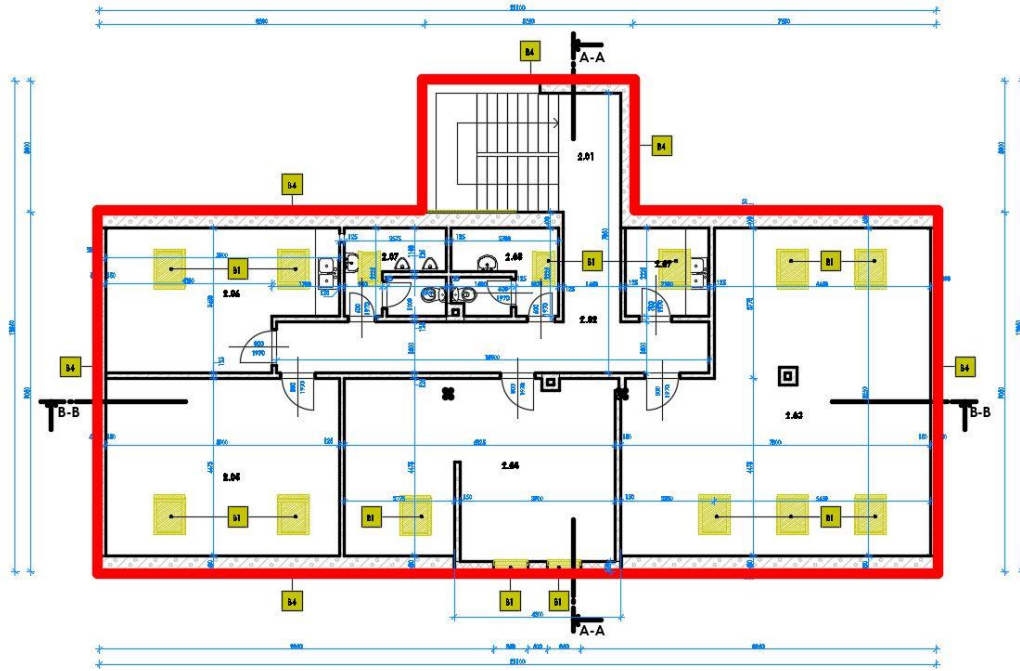
PÔDORYS I. PODZEMNÉ PODLAŽIE



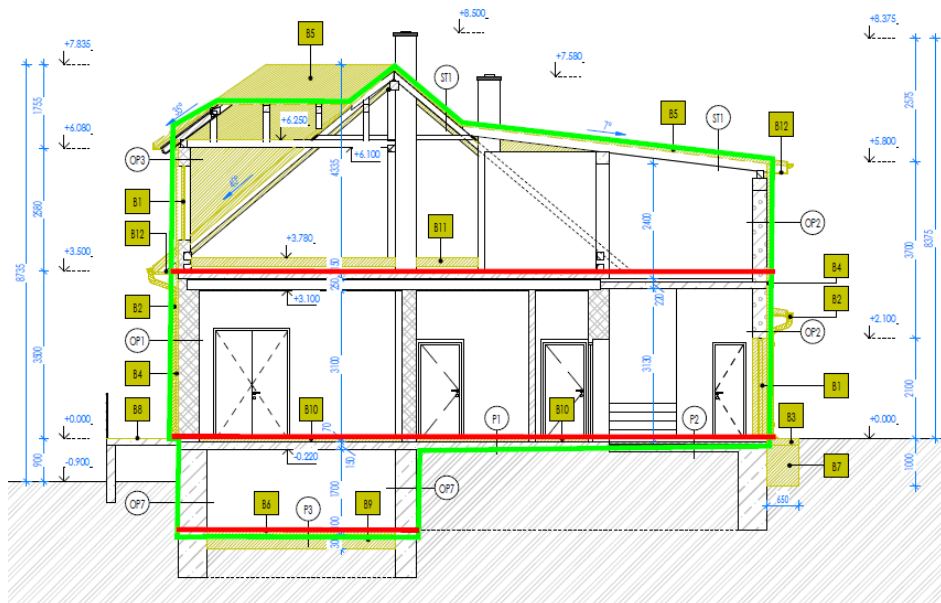
PÔDORYS I. NADZEMNÉ PODLAŽIE



PŮDORYS II. NADZEMNÉ PODLAŽIE



REZ



3 TEPELNOTECHNICKÉ POSÚDENIE BUDOVY

3.1 Teplnoizolačné vlastnosti stavebných konštrukcií - existujúci stav

3.1.1 Skladba a prehľad netransparentných konštrukcií

Podľa článku 4.1 STN 73 0540:2012 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať taký súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou U alebo tepelný odpor konštrukcie R , aby bola splnená požiadavka

$$U \leq U_N$$
$$R \geq R_N$$
$$U = \frac{1}{R_{si} + R + R_{se}}$$

Podľa článku 4.3 STN 73 0540:2012 steny, stropy, strechy a podlahy vykurovaných alebo klimatizovaných bytových a nebytových budov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 80\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} , vyjadrenú v °C, ktorá je bezpečne nad teplotou rosného bodu a vylučuje riziko vzniku plesní. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\theta_{si} \geq \theta_{si,N} = \theta_{si,80} + \Delta\theta_{si}$$

Podľa STN 73 0540-3 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,80} = 12,62$ °C.

Bezpečnostná prirážka zohľadňujúca spôsob vykurovania miestnosti a spôsob užívania.

Miestnosti s prerušovaným vykurovaním s poklesom teploty vnútorného vzduchu do 5K a so súčiniteľom prestupu tepla na vnútornom povrchu konštrukcie stien a stropov $\Delta\theta_{si} = 0,5$ °C a podláh $\Delta\theta_{si} = 1,0$ °C.

Netransparentné konštrukcie s tepelným tokom z vykurovaných priestorov do exteriéru

OP1 - Obvodová stena 450 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C_m
1	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB I	136,18	106447392
2	Tehla CPP	0,450	0,800	9,0	900	1700	688500	AB II	0,00	0
3	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500			
4	Lepiacia malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
5	Tepelná izolácia z EPS	0,050	0,042	40,0	1270	15	953			
6	Lepiacia armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,82
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,935
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,50	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,99	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	17,71	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

OP2 - Obvodová stena 300 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C_m
1	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB I	75,06	14331940
2	Pórobetónová tvárnica	0,300	0,119	8,0	870	400	104400	AB II	0,00	0
3	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
4	Tepelná izolácia z EPS	0,050	0,042	40,0	1270	15	953			
5	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	3,77
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,967
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,25	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	3,94	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	18,84	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

OP3 - Obvodová stena 250 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C_m	
1	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB I	10,92	5194125
2	Tehla CPP	0,250	0,800	9,0	900	1700	382500	AB II	0,00	0
3	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500			
4	Lepiacia malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
5	Tepelná izolácia z EPS	0,050	0,042	40,0	1270	15	953			
6	Lepiacia armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,57
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Tepelný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,925
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,58	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,74	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	17,38	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

OP4 - Obvodová stena 150 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Tehla CPP	0,140	0,800	9,0	900	1700	214200	AB I	41,63	11150700
2	Omietka váp.cementová	0,025	0,990	19,0	790	2000	39500	AB II	0,00	0
3	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600			
4	Tepelná izolácia z EPS	0,050	0,042	40,0	1270	15	953			
5	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	1,40						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,13						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,917						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	0,64						
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	1,57	$R \geq R_N$					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R_N [m ² .K/W]	4,40	nevyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	17,11	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

OP5 - Obvodová stena 25 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Drevené debnenie	0,025	0,180	157,0	2510	400	25100	AB I	6,14	1644614
2	Lepiaca malta	0,005	0,840	18,0	880	1500	6600	AB II	0,00	0
3	Tepelná izolácia z EPS	0,050	0,042	40,0	1270	15	953			
4	Lepiaca armovacia vrstva	0,005	0,840	50,0	880	1500	6600			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	84
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,34
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0,04
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,13
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,914
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,66	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,51	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	16,99	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha konštrukcie (m ²)		C_m
1	Drevené debnenie	0,025	0,180	157,0	2510	400	25100	AB	270,88	6799063
	Falcovaný plech	0,0001	50,000	1,0	1720	7850	1350200	I		
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	0,14						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,10						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,641						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	3,59	$U \leq U_N$					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U_N [W/m ² .K]	0,15	nevyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	0,28	$R \geq R_N$					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R_N [m ² .K/W]	6,50	nevyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	7,45	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	nevyhovuje					

ST2 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ	Plocha konštrukcie (m ²)	C_m	
1	Sadrokartónový podhl'ad	0,015	0,220	9,0	1060	750	11925	AB I	23,46	3461891
2	Uzavretá vzduchová medzera	0,100	0,625	1,0	1010	1300	131300	AB II	0,00	0
3	Parozábrana	0,002	0,210	160109,0	1470	140	309			
4	Tepelná izolácia z MW	0,050	0,043	1,0	800	24	960			
5	Tepelná izolácia z MW	0,160	0,043	1,0	800	24	3072			
	Drevené debnenie	0,025	0,180	157,0	2510	400	25100			
	Falcovaný plech	0,0001	50,000	1,0	1720	7850	1350200			
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	-15						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiériu			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	5,12						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0,04						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,10						
Teplotný faktor na vnútornom povrchu			f_{Rsi}	0,981						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U [W/m ² .K]	0,19	$U \leq U_N$					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U_N [W/m ² .K]	0,15	nevyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	5,26	$R \geq R_N$					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R_N [m ² .K/W]	6,50	nevyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	19,33	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

Šírenie tepla zeminou Podlaha na teréne

V zmysle STN EN ISO 13370 Šírenie tepla zeminou súčiniteľ prestupu tepla podláh a suterénov súvisí s časovo stálou zložkou tepelného toku zeminou. Posudzovaný objekt má straty tepla prechodom cez podlahu na teréne s vertikálnou izoláciou po okrajoch. Na zohľadnenie trojrozmerného priestorového tepelného toku v zemi sa používa charakteristický rozmer podlahy

$$B' = \frac{A}{1/2 P}$$

Tepelný odpor podlahy je daný ekvivalentnou hrúbkou, to znamená hrúbkou zeminy s rovnakým tepelným odporom

$$d_t = w + \lambda(R_{si} + R_f + R_{se})$$

w – celková hr. obvodových stien

R_f – tepelný odpor vrstiev podlahy

Základná hodnota súčiniteľa prechodu tepla U_o sa podľa tepelnej izolácie určí

Ak $d_t < B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t} \ln\left(\frac{\pi B'}{d_t} + 1\right)$$

Ak $d_t \geq B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{0,457B' + d_t}$$

Pre podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch platí vzťah

$$U = U_o + 2\Delta\Psi/B'$$

$\Delta\Psi$ – korekčný stratový súčiniteľ pre zvislú izoláciu po okraji

$$\Delta\Psi = -\frac{\lambda}{\pi} \left[\ln\left(\frac{2D}{d_t} + 1\right) - \ln\left(\frac{2D}{d_t + d'} + 1\right) \right]$$

D – hĺbka zvislej okrajovej izolácie pod úrovňou terénu

P1 - podlaha na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zeminy

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μi	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χi	Plocha (m ²)	C _m	
1	Keramická dlažba	0,010	1,100	200,0	840	2000	16800	AB I	165,60	82778316
2	Lepiaca malta	0,002	0,840	18,0	880	1500	2640	AB II	0,00	0
3	Cementový poter	0,060	1,230	17,0	1020	2100	128520			
4	Podkladný betón	0,1500	1,360	23,0	1020	2300	351900			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ _e [°C]	5						
Priemerná teplota v interiéri			Θ _i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ _e [%]	99						
Vlhkosť interiéru			Ψ _i [%]	50						

Odpor podlahovej konštrukcie	R_f [m ² .K/W]	0,17	
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0	
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,17	
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,913	
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62	
Bezpečnostná prirážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	1,0	
Podlahová plocha vykurovaného suterénu	A (m ²)	165,60	
Exponovaný obvod podlahy vykurovaného suterénu	P (m)	43,28	
Hrúbka steny	w (m)	0,35	
Charakteristický rozmer podlahy	B' (m)	7,65	
Ekvivalentná hrúbka podlahy	dt (m)	1,03	
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch	U_o [W/m ² .K]	0,51	
Odpor zvislej okrajovej izolácie	R_D [m ² .K/W]	0,00	
Prídavná efektívna hrúbka izolácie	d' (m)	0,00	
Hĺbka izolácie pod terénom	D (m)	0,00	
Korekčný stratový súčiniteľ	$\Delta\Psi$	0,00	
Ustálená tepelná vodivosť	Ls	0,00	HODNOTENIE
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch	U [W/m ² .K]	0,51	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	1,96	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	2,50	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	18,70	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,62	vyhovuje

P2 - podlaha na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zemi

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)	C_m	
1	Keramická dlažba	0,010	1,100	200,0	840	2000	16800	AB I	40,76	20371794
2	Lepiaca malta	0,002	0,840	18,0	880	1500	2640	AB II	0,00	0
3	Cementový poter	0,060	1,230	17,0	1020	2100	128520			
4	PE fólia	0,0001	0,350	144000,0	1470	1100	162			

5	Podlahový polystyrén EPS 100 S	0,0500	0,035	70,0	1270	24	1524			
6	PE fólia	0,0001	1,160	19,0	840	2000	336			
7	Hydroizolácia	0,0035	0,210	14480,0	1470	1114	5732			
8	Podkladný betón	0,1500	1,360	23,0	1020	2300	351900			
	Zemina		2,000	2,0						

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	5
Priemerná teplota v interiéri	Θ_i [°C]	20
Vlhkosť exteriéru	Ψ_e [%]	99
Vlhkosť interiéru	Ψ_i [%]	50
Odpor podlahovej konštrukcie	R_j [m ² .K/W]	1,62
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R_{se} [m ² .K/W]	0
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R_{si} [m ² .K/W]	0,17
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f_{Rsi}	0,938
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62
Bezpečnostná prírážka	$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	1,0
Podlahová plocha vykurovaného suterénu	A (m ²)	40,76
Exponovaný obvod podlahy vykurovaného suterénu	P (m)	18,95
Hrúbka steny	w (m)	0,00
Charakteristický rozmer podlahy	B' (m)	4,30
Ekvivalentná hrúbka podlahy	dt(m)	3,57
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch	U_o [W/m ² .K]	0,37
Odpor zvislej okrajovej izolácie	R_D [m ² .K/W]	0,00
Prídavná efektívna hrúbka izolácie	d' (m)	0,00
Hĺbka izolácie pod terénom	D(m)	0,00
Korekčný stratový súčiniteľ	$\Delta\Psi$	0,00
Ustálená tepelná vodivosť	Ls	0,00

HODNOTENIE

VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla podlahy s tepelnou izoláciou po okrajoch	U [W/m ² .K]	0,37	$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,40	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	2,73	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	2,50	vyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	19,07	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$

Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,62	vyhovuje
--------------------------------------	----------------------	-------	----------

Vykurovaný suterén

Postup výpočtu je podobný ako pri výpočte podlahy na teréne, zohľadňuje sa však

- hĺbka z podlahy suterénu pod úroveň okolitého terénu;
 - možnosť odlišnej úrovne izolovania stien a podlahy suterénu.
- Ak sa z mení po obvode podlahy, použije sa priemerná hodnota.

Ustálená tepelná priepustnosť L_s sa určí podľa vzťahu

$$L_s = AUbf + zPUbw$$

POZNÁMKA – Vzťah určuje šírenie tepla pre celý suterén.

Na určenie hodnoty Ubf sa používa charakteristický rozmer podlahy podľa vzťahu . Do celkovej ekvivalentnej hrúbky sa započíta izolácia podlahy suterénu

$$d_t = w + \lambda (R_{si} + R_f + R_{se})$$

kde w je celková hrúbka stien budovy na úrovni terénu, pri započítaní všetkých vrstiev. R_f je tepelný odpor podlahy. Zahŕňa všetky celoplošné izolačné vrstvy umiestnené nad i pod podlahovou doskou aj vnútri podlahy a tepelný odpor nášľapnej vrstvy. Tepelný odpor podlahových dosák z hutného betónu s tenkými nášľapnými vrstvami sa môže zanedbať. Pri štrkových vrstvách pod doskou sa predpokladá rovnaká tepelná vodivosť ako pri zemine a ich tepelný odpor sa neberie do úvahy.

V závislosti od tepelnej izolácie podlahy suterénu sa na výpočet použije

Ak $d_t + 1/2z < B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{\pi B' + d_t + 1/2z} \ln \left(\frac{\pi B'}{d_t + 1/2z} + 1 \right)$$

Ak $d_t + 1/2z \geq B'$

$$U_o = \frac{2\lambda}{0,457B' + d_t + 1/2z}$$

Hodnota Ubw závisí od celkovej ekvivalentnej hrúbky stien suterénu

$$d_w = \lambda (R_{si} + R_w + R_{se})$$

kde R_w je tepelný odpor stien suterénu so zahrnutím všetkých vrstiev.

Hodnota Ubw sa určí podľa vzťahu

$$Ubw = \frac{2\lambda}{\pi z} \left(1 + \frac{0,5d_t}{d_t + z} \right) \ln \left(\frac{z}{d_w} + 1 \right)$$

Vzťah pre Ubw zohľadňuje tak d_w , ako aj d_t . Platí pre bežné prípady, ak je $d_w \geq d_t$. Ak je, $d_w < d_t$, nahradísa veličina d_t vo vzťahu veličinou d_w .

Efektívny súčiniteľ prechodu tepla, ktorý charakterizuje celú časť suterénu v kontakte so zeminou určí sazo vzťahu

$$U' = \frac{AU_{bf} + zPU_{bw}}{A + zP}$$

Vykurovaný suterén

Plocha vykurovaného priestoru	A (m ²)	28,38
Exponovaný obvod vykurovaného priestoru	P (m)	23,66
Intenzita výmeny vzduchu vo vykurovanom priestore	n (h ⁻¹)	0,30
Objem vzduchu vykurovaného priestoru	V (m ³)	53,92
Hĺbka podlahy suterénu pod terénom	z (m)	1,00
Výška terénu od podlahy I.nadzemného podlažia	h (m)	0,90
Priemerná teplota v interiéri	θ _i [°C]	20
Tepelný odpor medzi vnútorným a vonkajším prostredím	R [m ² .K/W]	1,23
Súčiniteľ prechodu tepla medzi vnútorným a vonkajším prostredím	U [W/m ² .K]	0,81
Ustálená tepelná vodivosť	Ls (W/K)	28,38

OP6 - Obvodová stena

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ _i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ _i	Plocha (m ²)	C _m	
1	Vnútorná omietka	0,010	0,850	12,0	850	1600	13600	AB	2,963	2864332
2	Betónová stena	0,4500	1,360	23,0	1020	2300	821100			
3	Kamenný obklad	0,100	0,840	18,0	880	1500	132000			

Výpočtové okrajové podmienky

Vonkajšia výpočtová teplota	θ _e [°C]	-15	HODNOTENIE	
Priemerná teplota v interiéri	θ _i [°C]	20		
Vlhkosť exteriéru	Ψ _e [%]	84		
Vlhkosť interiéru	Ψ _i [%]	50		
Odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	0,39		
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie	R _{se} [m ² .K/W]	0,04		
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie	R _{si} [m ² .K/W]	0,13		
Teplotný faktor na vnútornom povrchu	f _{Rsi}	0,767		
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní	θ _{si,80} [°C]	12,62		
Bezpečnostná prírážka	Δθ _{si} [°C]	0,5		
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	1,79		U ≤ U_N

Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla	U_N [W/m ² .K]	0,22	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie	R [m ² .K/W]	0,56	$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie	R_N [m ² .K/W]	4,40	nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota	Θ_{si} [°C]	11,85	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$
Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	nevyhovuje

OP7 - Obvodová stena pod terénom

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do zemiны

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C_m
1	Vnútorná omietka	0,010	0,850	12,0	850	1600	13600	AB	39,85	38770002
2	Betónová stena	0,4500	1,360	23,0	1020	2300	821100			
3	Kamenný obklad	0,100	0,840	18,0	880	1500	132000			
4	Hydroizolácia	0,003	0,210	280,0	1470	1400	6174			
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
Vonkajšia výpočtová teplota			Θ_e [°C]	5						
Priemerná teplota v interiéri			Θ_i [°C]	20						
Vlhkosť exteriéru			Ψ_e [%]	84						
Vlhkosť interiéru			Ψ_i [%]	50						
Odpor konštrukcie			R [m ² .K/W]	0,40						
Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie			R_{se} [m ² .K/W]	0						
Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie			R_{si} [m ² .K/W]	0,13						
Ekvivalentná hrúbka steny			d_w (m)	1,06						
Teplotný faktor na vnútornej strane povrchu			f_{Rsi}	0,935						
Kritická povrchová teplota pre vznik plesní			$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
Bezpečnostná prirážka			$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	0,5	HODNOTENIE					
VÝSLEDOK VÝPOČTU súčiniteľ prechodu tepla			U_{bw} [W/m ² .K]	0,50	U ≤ U _N					
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla			U_N [W/m ² .K]	0,50	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie			R_{bw} [m ² .K/W]	2,01	R ≥ R _N					
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie			R_N [m ² .K/W]	2,00	vyhovuje					
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota			Θ_{si} [°C]	19,03	$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$					
Najnižšia vnútorná povrchová teplota			$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,12	vyhovuje					

P3 - podlaha vykurovaného priestoru na teréne

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nadol, do zeminy

č.	Vrstva stavebnej konštrukcie	d (m)	λ (W/m.K)	μ_i	c (J/kg.K)	ρ (kg/m ³)	χ_i	Plocha (m ²)		C _m
1	Podkladný betón	0,1000	1,360	23,0	1020	2300	234600	AB	28,38	6657244
	Zemina		2,000	2,0						
Výpočtové okrajové podmienky										
	Vonkajšia výpočtová teplota		Θ_e [°C]	5						
	Teplota vo vykurovanom priestore		Θ_u [°C]	20						
	Vlhkosť exteriéru		Ψ_e [%]	99						
	Vlhkosť vykurovaného priestoru		Ψ_u [%]	50						
	Odpor podlahovej konštrukcie		R_j [m ² .K/W]	0,07						
	Odpor na vonkajšej strane stavebnej konštrukcie		R_{se} [m ² .K/W]	0						
	Odpor na vnútornej strane stavebnej konštrukcie		R_{si} [m ² .K/W]	0,17						
	Plocha podlahy na teréne		A (m ²)	28,38						
	Exponovaný obvod podlahy na teréne		P (m)	23,66						
	Hrúbka steny		w (m)	0,46						
	Charakteristický rozmer podlahy		B' (m)	2,40						
	Ekvivalentná hrúbka podlahy		dt(m)	0,95						
	Teplotný faktor na vnútornom povrchu		f _{Rs}	0,582						
	Kritická povrchová teplota pre vznik plesní		$\Theta_{si,80}$ [°C]	12,62						
	Bezpečnostná prírážka		$\Delta\Theta_{si}$ [°C]	1,0						
VÝSLEDOK VÝPOČTU										
súčiniteľ prechodu tepla podlahy bez tepelnej izolácie po okrajoch				U_{bf} [W/m ² .K]	0,81					
	Odpor zvislej okrajovej izolácie		R_D [m ² .K/W]	0,00						
	Prídavná efektívna hrúbka izolácie		d' (m)	0,00						
	Hĺbka izolácie pod terénom		D(m)	0,00						
	Korekčný stratový súčiniteľ		$\Delta\Psi$	0,00						
	Ustálená tepelná vodivosť		Ls	1,95						
HODNOTENIE										
VÝSLEDOK VÝPOČTU				U_{bf} [W/m ² .K]	0,81					$U \leq U_N$
Normalizovaná hodnota súčiniteľa prechodu tepla				U_N [W/m ² .K]	0,50					nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU tepelný odpor konštrukcie				R_{bf} [m ² .K/W]	1,23					$R \geq R_N$
Normalizovaná hodnota tepelného odporu konštrukcie				R_N [m ² .K/W]	2,00					nevyhovuje
VÝSLEDOK VÝPOČTU vnútorná povrchová teplota				Θ_{si} [°C]	13,73					$\Theta_{si} \geq \Theta_{si,N}$

Najnižšia vnútorná povrchová teplota	$\Theta_{si,N}$ [°C]	13,62	vyhovuje
---	----------------------	--------------	-----------------

Kritérium energetických požiadaviek netransparentných stavebných konštrukcií nie je splnené pre všetky obalové konštrukcie vykurovaných miestností v zmysle STN 73 0540-2 +Z1+Z2, STN EN ISO 13789 a STN EN ISO 13790.

3.1.2 Skladba a prehľad transparentných konštrukcií

Výplne okenných a dverných otvorov sú plastové s izolačným dvojsklom so súčiniteľom prechodu tepla rámu $U_f = 1,4 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a súčiniteľom prechodu skla $U_g = 1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ a drevené so súčiniteľom prechodu dverí $U_d = 4,0 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, okna $U_w = 2,70 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + \psi_g \cdot l_g}{A_c}$$

- A_f - plocha rámu
- U_f - súčiniteľ prechodu tepla rámu
- A_g - plocha zasklenia
- U_g - súčiniteľ prechodu tepla zasklenia
- ψ_g - lineárny stratový súčiniteľ zasklenia
- l_g - obvod zasklenia

Popis	n	a	b	A	A*n	Ag	Af	Ug	Uf	Uw	lg	dĺžka špár
Vstup. plastové dvere	1	1,600	2,250	3,60	3,60	2,58	1,02	-	-	1,40	8,41	9,09
Plastové okno	6	1,500	2,000	3,00	18,00	2,08	0,92	-	-	1,40	7,46	45,36
Plastové okno	3	1,250	0,900	1,13	3,38	0,70	0,42	-	-	1,40	3,42	8,94
Plastové okno	1	1,500	1,500	2,25	2,25	1,50	0,75	-	-	1,40	5,96	6,49
Plastové okno	5	0,600	0,600	0,36	1,80	0,14	0,22	-	-	1,40	1,52	9,12
Drevené okno	1	0,900	0,600	0,54	0,54	0,26	0,28	-	-	2,70	2,12	2,42
Plastové okno	1	1,500	1,700	2,55	2,55	1,89	0,66	-	-	1,40	5,52	5,82
Vstup. drevené dvere	1	1,000	1,600	1,60	1,60	1,25	0,35	-	-	4,00	-	4,62
Vstup. plastové dvere	1	1,000	2,150	2,15	2,15	1,51	0,64	-	-	1,40	-	5,72
Vstup. plastové dvere	1	0,900	2,150	1,94	1,94	1,31	0,62	-	-	1,40	-	5,52

$\Sigma 37,80\text{m}^2$

$\Sigma 103,12\text{m}$

Vonkajšie okná a dvere bytových a nebytových budov musia mať súčiniteľ prechodu tepla konštrukciou

$$U_w \leq U_{w,N}$$

Por. č.	Konštrukcia	U _{ok} [W.m ² .K ⁻¹]	U _{okN} [W.m ² .K ⁻¹]	HODNOTENIE
1	Vstup. plastové dvere	1,40	0,85	nevyhovuje
2	Plastové okno	1,40	0,85	nevyhovuje
3	Plastové okno	1,40	0,85	nevyhovuje
4	Plastové okno	1,40	0,85	nevyhovuje
5	Plastové okno	1,40	0,85	nevyhovuje
6	Drevené okno	2,70	0,85	nevyhovuje
7	Vstup. drevené dvere	4,00	0,85	nevyhovuje
8	Vstup. plastové dvere	1,40	0,85	nevyhovuje
9	Vstup. plastové dvere	1,40	0,85	nevyhovuje

Kritérium energetických požiadaviek transparentných stavebných konštrukcií nie je splnené pre všetky transparentné konštrukcie.

3.2 Teplota vnútorného povrchu konštrukcie - existujúci stav

3.2.1 Najnižšia povrchová teplota netransparentných konštrukcií

Steny, stropy a podlahy v priestoroch s relatívnou vlhkosťou vzduchu $\varphi_i \leq 80$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu θ_{si} bezpečne nad teplotou rosného bodu, čím sa vylučuje riziko vzniku plesní. Podľa článku 4.3.1 STN 73 0540-2:2012 pri teplote vnútorného vzduchu $\theta_{ai} = 20$ °C a relatívnej vlhkosti vnútorného vzduchu $\varphi_i = 50$ % je kritická povrchová teplota na vznik plesní $\theta_{si,N} = 12,62$ °C.

$$\theta_{si} \geq \theta_{siN} = \theta_{si80} + \Delta\theta_{si}$$

3.2.2 Najnižšia povrchová teplota transparentných konštrukcií

Podľa článku 4.3.6. STN 73 0540-2:2012 rámy, priesvitné a nepriesvitné výplne otvorov v priestoroch s relatívnou vlhkosťou $\varphi_i \leq 50\%$ musia mať na každom mieste vnútorného povrchu teplotu $\theta_{si,w}$ vyjadrenú v °C nad teplotou rosného bodu $\theta_{dp} = 9,26$ °C. Vnútorná povrchová teplota sa vypočíta podľa vzťahu:

$$\theta_{si,w} \geq \theta_{si,w,N} = \theta_{dp}$$

3.2.3 Šírenie vlhkosti konštrukciou

Podľa článku 5.1 STN 73 0540:2012 bez kondenzácie vodnej pary v konštrukcii musia byť navrhnuté strechy, stropy a steny, v ktorých by skondenzovaná vodná para ohrozila ich požadovanú funkciu

$$Mc = 0$$

S obmedzenou kondenzáciou vodnej pary v konštrukcii, ktorá je určená bez uvažovania vplyvu slnečného žiarenia sú navrhnuté konštrukcie strechy, stropy a steny, pričom sú splnené podmienky:

- skondenzovaná vodná para neohrozuje funkciu konštrukcie

- ročná bilancia skondenzovanej a vyparenej vodnej pary je priaznivá

$$M_c < M_{ev}$$

prípustné celoročné množstvo skondenzovanej vodnej pary je:

- pre jedноплášťové strechy $M_c \leq 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{rok})$

pre ostatné konštrukcie $M_c \leq 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{rok})$

OP1 - Obvodová stena 450 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	198,2
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	165,00
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,50
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	7,34
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				17,7	1031,7	2024,3
1-2	0,025	0,990	19,000	17,3	1103,4	1973,8
2-3	0,450	0,800	9,000	7,3	549,8	1022,5
3-4	0,025	0,990	19,000	6,9	484,9	994,8
4-5	0,005	0,840	18,000	6,8	472,6	988,0
5-6	0,050	0,042	40,000	-14,2	199,2	177,7
se	0,005	0,840	50,000	-15,0	165,0	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	$p_{dsat,A}$ (Pa)	199,2
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	$p_{dsat,B}$ (Pa)	177,7
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	R_{dA} (m/s)	7,09

Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	0,25
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔM_d (kg/m ² .s)	85,90
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c (kg/m ² .a)	0,0059
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} (kg/m ² .a)	4,8693

$M_c = 0,5 \text{ kg}/(m^2.a)$

$M_c < M_{ev}$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP2 - Obvodová stena 300 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,25
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	5,60
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				18,8	984,5	2168,8
1-2	0,025	0,990	19,000	18,6	1081,0	2141,9
2-3	0,300	0,119	8,000	-3,8	639,7	440,8
3-4	0,005	0,840	18,000	-4,0	552,3	437,0
4-5	0,050	0,042	40,000	-14,6	184,6	171,2
se	0,005	0,840	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	$p_{dsat,A}$ (Pa)	639,7
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	$p_{dsat,B}$ (Pa)	171,2

Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	2,88
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	2,73
Skondenzované množstvo vodnej pary	$\Delta M_d(\text{kg/m}^2.\text{s})$	171,92
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	$M_c(\text{kg/m}^2.\text{a})$	0,0246
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	$M_{ev}(\text{kg/m}^2.\text{a})$	4,7075

$$M_c = 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{a})$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP3 - Obvodová stena 250 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,25
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	5,60
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				18,8	984,5	2168,8
1-2	0,025	0,990	19,000	18,6	1081,0	2141,9
2-3	0,250	0,119	8,000	-3,8	639,7	444,5
3-4	0,025	0,990	19,000	-4,0	552,3	437,0
4-5	0,005	0,840	18,000	-14,6	184,0	171,2
5-6	0,050	0,042	40,000	-14,6	184,6	171,2
se	0,005	0,840	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	$p_{dsat,A}$ (Pa)	639,7
--	-------------------	-------

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	171,2
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	2,88
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	2,73
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔM_d (kg/m ² .s)	171,92
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c (kg/m ² .a)	0,0059
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} (kg/m ² .a)	4,8693

$$M_c = 0,5 \text{ kg}/(\text{m}^2.\text{a})$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP4 - Obvodová stena 150 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	pde,sat (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	pdi,sat (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	pdi (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,64
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	4,08
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				17,1	915,7	1737,8
1-2	0,140	0,800	9,000	13,2	849,9	1629,4
2-3	0,025	0,990	19,000	12,7	729,9	205,6
3-4	0,005	0,840	18,000	12,5	707,2	205,6
4-5	0,050	0,042	40,000	-14,0	201,8	205,6
se	0,005	0,840	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	729,9
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	205,6
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	1,74
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	2,34
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔM_d (kg/m ² .s)	224,07
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c (kg/m ² .a)	0,0246
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} (kg/m ² .a)	4,7075

$$M_c = 0,5 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP5 - Obvodová stena 25 mm

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{a_i} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	pde,sat (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	pdi,sat (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	pdi (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,66
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	6,27
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				17,0	1004,0	1936,7
1-2	0,025	0,180	157,000	13,8	523,2	1577,4
2-3	0,005	0,840	18,000	13,6	508,4	1557,0
3-4	0,050	0,042	40,000	-13,9	183,0	182,6
se	0,005	0,840	50,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	pdsat,A (Pa)	183,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	pdsat,B (Pa)	182,6
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	RdA(m/s)	4,02
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	RdB(m/s)	2,25
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔM_d (kg/m ² .s)	225,86
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c (kg/m ² .a)	0,0035
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} (kg/m ² .a)	0,0691

$$M_c = 0,1 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

OP6 - Obvodová stena

Typ: Zvislá konštrukcia - tepelný tok vodorovne, do exteriéru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	pde,sat (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	pdi,sat (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	pde (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiériu	pdi (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	1,82
Difúzny odpor konštrukcie	Rd(m/s)	10,47
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	Rse(m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	Rsi (m ² .K/W)	0,13

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				11,7	1070,0	1374,7
1-2	0,010	0,850	12,000	11,0	1156,5	1312,4
2-3	0,450	1,360	23,000	-5,4	364,8	387,8
se	0,100	0,900	23,000	-15,0	138,6	165,0

$$M_c = 0 \text{ kg/(m}^2\cdot\text{a)}$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary.

ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéru	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéru	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	3,59
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	3,93
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,10

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				7,5	906,0	1805,9
se	0,025	0,180	157,000	-15,0	138,6	165,0

Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na začiatku kondenzačnej zóny	$p_{dsat,A}$ (Pa)	#ODKAZ!
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary na konci kondenzačnej zóny	$p_{dsat,B}$ (Pa)	#ODKAZ!
Difúzny odpor na začiatku kondenzačnej zóny	R_{dA} (m/s)	#ODKAZ!
Difúzny odpor na konci kondenzačnej zóny	R_{dB} (m/s)	#ODKAZ!
Skondenzované množstvo vodnej pary	ΔM_d (kg/m ² .s)	#ODKAZ!
Ročné množstvo skondenzovanej vodnej pary	M_c (kg/m ² .a)	0,0035
Ročné množstvo vyparenej vodnej pary	M_{ev} (kg/m ² .a)	0,0691

$$M_c = 0,1 \text{ kg/(m}^2\text{.a)}$$

$$M_c < M_{ev}$$

V konštrukcii dochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary, na konci modelového roka je zóna suchá.

ST2 - Strešná konštrukcia do exteriéru

Typ: Vodorovná konštrukcia - tepelný tok zvislo nahor, do nevykurovaného priestoru

Výpočtové okrajové podmienky		
Vonkajšia výpočtová teplota	Θ_e [°C]	-15
Priemerná teplota v interiéri	Θ_{ai} [°C]	20
Relatívna vlhkosť vonkajšieho vzduchu	φ_e (%)	84
Relatívna vlhkosť vnútorného vzduchu	φ_i (%)	50
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v exteriéri	$p_{de,sat}$ (Pa)	165,0
Čiastočný tlak nasýtenej vodnej pary v interiéri	$p_{di,sat}$ (Pa)	2336,7
Čiastočný tlak vodnej pary exteriéri	p_{de} (Pa)	138,60
Čiastočný tlak vodnej pary interiéri	p_{di} (Pa)	1168,35

Priebeh teplôt a tlakov

Súčiniteľ prechodu tepla	U [W/m ² .K]	0,19
Difúzny odpor konštrukcie	R_d (m/s)	240,56
Odpor pri prestupe tepla na vonkajšom povrchu	R_{se} (m ² .K/W)	0,04
Odpor pri prestupe tepla na vnútornom povrchu	R_{si} (m ² .K/W)	0,1

Zóna	d (m)	λ (W/m.K)	μ (l)	Θ_a [°C]	pd (Pa)	pdsat (Pa)
si				19,3	1164,1	2237,5
1-2	0,015	0,220	9,000	18,9	1167,8	2182,4
2-3	0,100	0,625	1,000	17,8	1167,3	2037,1
3-4	0,002	0,210	160109,000	17,8	139,3	2037,1
3-4	0,050	0,043	1,000	10,0	139,1	12227,7
se	0,160	0,043	1,000	-15,0	138,6	165,0

$$Mc < 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

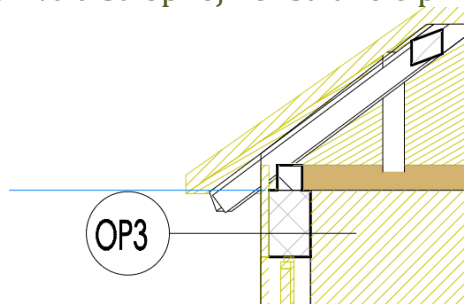
$$Mc < Mev$$

V konštrukcii nedochádza počas modelového roku ku kondenzácii vodnej pary.

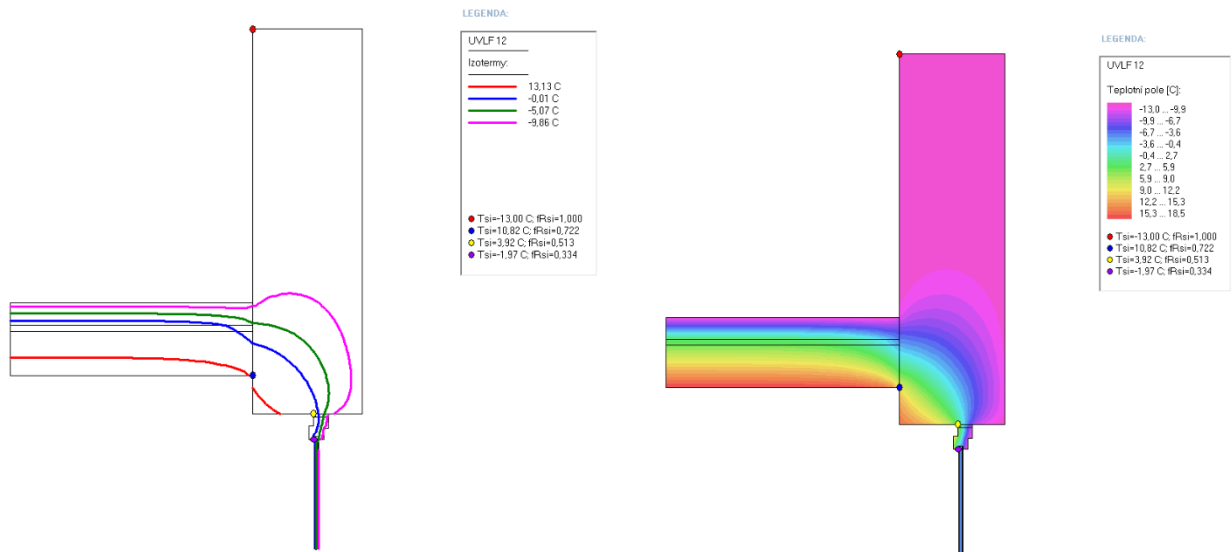
3.2.4 Tepelné mosty - existujúci stav

Tepelné mosty budov spôsobujú zmenu vnútornej povrchovej teploty a zmenu tepelného toku v porovnaní s homogénnou časťou konštrukcie. Výpočet deformovaného teplotného poľa je potrebný pri určovaní minimálnej povrchovej teploty $\theta_{si,min}$ a priemernej povrchovej teploty konštrukcie.

Detail styku obvodového muriva a stropnej konštrukcie pri rímse

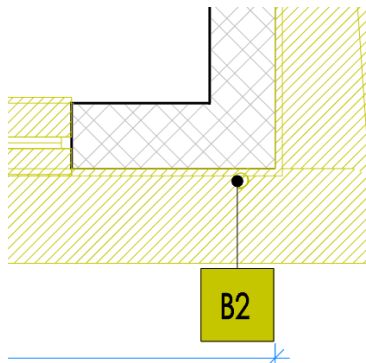


Povrchová teplota a pole teplôt

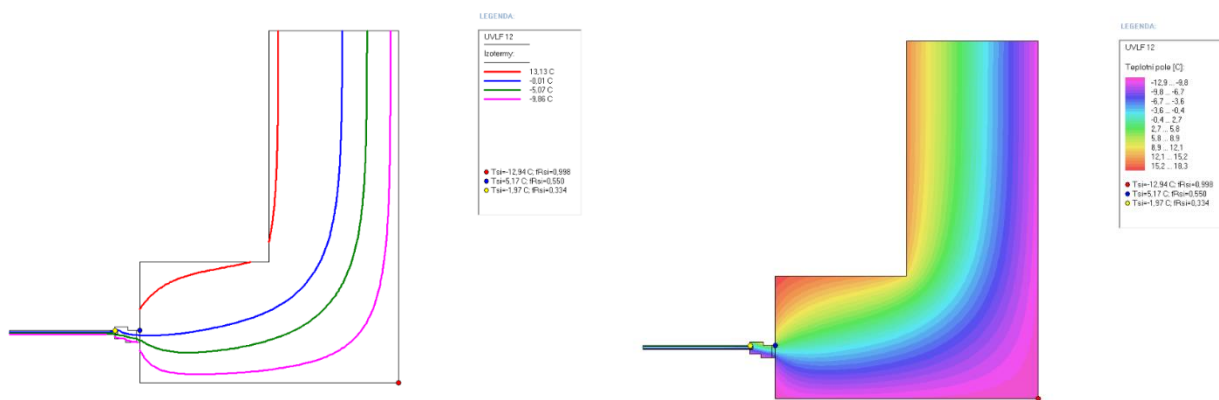


Povrchová teplota stropu je $\theta_{si} = 10,82 \text{ °C} < \theta_{si,N} = 13,13 \text{ °C}$. Hodnota povrchovej teploty je pod hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile rímse, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní. Povrchová teplota výplne okenného otvoru v mieste osadenia okna do ostenia je $\theta_w = -1,97 \text{ °C} < \theta_{w,N} = 9,26 \text{ °C}$. Hodnota povrchovej teploty je pod hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile osadenia okna do ostenia, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní.

Detail osadenia okna v ostení

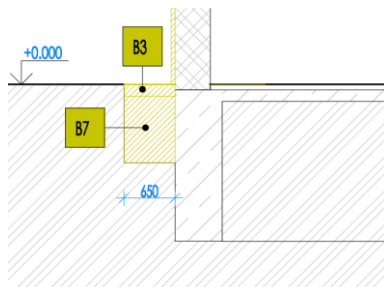


Povrchová teplota a pole teplôt

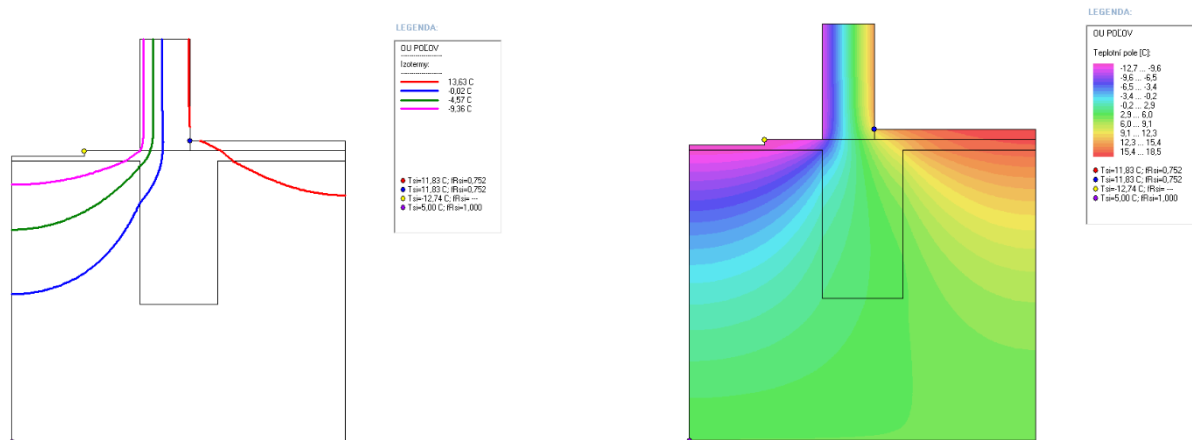


Povrchová teplota steny je $\theta_{si} = 10,71 \text{ °C} < \theta_{si,N} = 13,13^\circ$. Hodnota povrchovej teploty je pod hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní. Povrchová teplota výplne okenného otvoru v mieste osadenia okna do ostenia je $\theta_w = -1,97^\circ\text{C} < \theta_{w,N} = 9,26^\circ\text{C}$. Hodnota povrchovej teploty je pod hranicou kritickej povrchovej teploty v celom detaile osadenia okna do ostenia, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní.

Detail styku obvodovej steny a podlahy na teréne



Povrchová teplota a pole teplôt



V celom detaile je povrchová teplota netransparentnej konštrukcie podlahy nižšia ako hodnota rosného bodu $\theta_{si} = 11,83 \text{ °C} < \theta_{si,N} = 13,63 \text{ °C}$. Povrchová teplota netransparentných stavebných konštrukcií je pod hodnotou rosného bodu, kde dochádza ku kondenzácii vodných pár a následnému výskytu hubovitých plesní. V podkladnom betóne a v základovej konštrukcii bude dochádzať ku premrzaniu a následným deformačným zmenám stavebných konštrukcií.

Hygienické kritérium stavebných konštrukcií nie je splnené pre všetky transparentné a netransparentné konštrukcie.

3.3 Najvyšší denný vzostup teploty v miestnosti v letnom období - existujúci stav

V kritickej miestnosti (priestore) je potrebné preukázať najvyššiu teplotu vzduchu v letnom období $\theta_{ai,max}$ podľa vzťahu:

$$\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$$

kde $\theta_{ai,max,N}$ je požadovaná hodnota najvyššej dennej teploty vzduchu v miestnosti v letnom období v °C, ktorá sa určí z tabuľky.

Výpočet najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období sa vykonáva podľa STN EN ISO 52016-1 pri použití okrajových podmienok podľa STN 73 0540-3 a STN 73 0540-2 +Z1+Z2.

POZNÁMKA – Splnenie kritéria na $\theta_{ai,max,N}$, vytvára predpoklady na zabezpečenie tepelnej pohody v letnom období. Reálne podmienky v priestoroch s dlhodobým pobytom ľudí počas prevádzky budovy musia splniť požiadavky príslušných hygienických predpisov. Ak s to nedá dosiahnuť stavebnými úpravami (napr. tienením) a prirodzeným vetraním, treba v primeranom rozsahu použiť nútené vetranie, chladenie alebo klimatizáciu.

Tabuľka – Hodnoty $\theta_{ai,max,N}$

	Najvyššia denná teplota vzduchu v miestnosti v letnom období $q_{ai,max,N}$
Bytové a nebytové nevýrobné ¹⁾	26
Ostatné s vnútorným zdrojom tepla - do 25 W/m ³ - nad 25 W/m ³	29,5
	31,5
¹⁾ Môže sa pripustiť prekročenie požadovanej hodnoty súvislo najviac 10% z prevádzkového času, ak s tým stavebník súhlasí. Znamená to súvislý čas 2,4 h počas celého dňa pre bytové budovy a 1 h pre budovu, kde je prevádzkový čas 10h.	

POZNÁMKA 1. – Kritickou miestnosťou je miestnosť s najväčšou plochou priamo oslnených výplňových konštrukcií orientovaných na slnečné strany v rozmedzí Z - J - V. Pri posudzovaní budovy v zimnom a letnom období sú kritické miestnosti (priestory) odlišné.

Poznámka 2. – Pri výpočte tepelnej záťaže miestnosti v letnom období je potrebné uvažovať aj vplyv vnútorných tepelných ziskov podľa druhu budovy.

S ohľadom na zabezpečenie prípustných podmienok vnútorného prostredia počas letného obdobia by pri zasklených systémoch so sklonom od 60° do 90° orientácie SZ cez J až SV mal byť podiel plochy okien z podlahovej plochy miestnosti f_{AG} menší ako 10% pre severné orientácie menší ako 15%. Pri sklonom okien od 0° do 60° by mal byť podiel f_{AG} menší ako 7%.

POZNÁMKA 1. – Ako prioritnú požiadavku je pri návrhoch veľkostí otvorov potrebné zabezpečiť požadované preslnenie a distribúciu denného svetla pre špecifické podmienky budov s ohľadom na ich prevádzku.

POZNÁMKA 2. – Pri väčších zasklených plochách s orientáciou J, JV, JZ je treba zasklené plochy pred nežiaducimi tepelnými ziskami chrániť regulovateľnou protislnečnou ochranou na vonkajšej strane s minimálnym faktorom protislnečnej ochrany do 0,2 a minimálnou svetelnou priepustnosťou $\tau \geq 0,3$.

Rodinné domy, bytové dom a ostatné budovy na bývanie (napr. internáty, domovy dôchodcov) sa majú navrhnuť tak, aby nebolo potrebné zabezpečovať prípustné podmienky vnútorného prostredia počas letného obdobia klimatizáciou. Na zabezpečenie tejto podmienky je potrebné využiť vplyv tepelnej zotrvačnosti vnútorných konštrukcií a účinné tienenie zasklených plôch budovy.

Kritériu podmienku najvyššieho denného vzostupu teploty vzduchu v miestnosti v letnom období nie je splnené.

3.4 Kritérium minimálnej výmeny vzduchu - existujúci stav

Podľa článku 6.2. STN 73 0540-2:2012 intenzita výmeny vzduchu v miestnosti n vyhovuje, ak sa škárovou prievzdušnosťou stykov a škár výplní otvorov (prirodzenou infiltráciou) splní podmienka

$$n > n_N$$

Potrebné údaje k výpočtu:

Vykurovaný objem: 1241,91 m³

Súčiniteľ škárovej prievzdušnosti: $1,4 \cdot 10^{-4}$ [m³ / m.s.Paⁿ]

Dĺžka špár: - okien a dverí: 103,12 m

Výpočet infiltrácie:

$$n = 25200 \cdot \frac{i_{vl} \cdot l}{V_b} \Rightarrow \frac{25200 \cdot 1,4 \cdot 10^{-4} \cdot 103,12}{1241,91} = 0,293 \text{ l/h}$$

$$n_N = 0,5 \text{ l/h}$$

Porovnanie: $n > n_N$; $0,293 < 0,5$ **nesplňa podmienku**

Kritérium minimálnej výmeny vzduchu v budove **nie je splnené.**

4 VÝPOČET ENERGETICKEJ HOSPODÁRNOSTI BUDOVY - existujúci stav

4.1 Merná potreba tepla na vykurovanie - existujúci stav

Potreba tepla na vykurovanie je určená výpočtom na základe tepelnotechnických vlastností stavebných konštrukcií a budovy. Nezahŕňa vlastnosti zdroja tepla a vykurovacej sústavy.

Na výpočet energetickej hospodárnosti budovy v zmysle vyhlášky č.35/2020 Z.z., ktorou sa vykonáva zákon č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov, sa použije projektové hodnotenie určenia potreby energie v budove vyrátaním s použitím návrhových vstupných údajov o vonkajšom a vnútornom prostredí budovy a stavebných konštrukcií.

Na výpočet potreby tepla na vykurovanie administratívnej budovy bola použitá mesačná metóda, uvažuje sa s prerušovaným vykurovaním s počtom vykurovacích dní 212, normalizovaným počtom dennostupňov $D = 3104\text{K}\cdot\text{deň}$, porovnávacím rozdielom teploty vnútorného vzduchu 18,5°C a priemernej teploty vonkajšieho vzduchu v zimnom období 3,86°C.

Podľa článku 8.1. STN 73 0540-2:2012 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od faktora tvaru budovy mernú potrebu tepla

$$Q_{H,nd,r1} \leq Q_{H,nd,N}$$

Podľa článku 8.1. a tabuľky 9 STN 73 0540 – 2/Z1:2016 je normalizovaná (požadovaná) hodnota $Q_{H,nd,N} = 39,58 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$ pre faktor tvaru budovy $f = 0,708$

Podľa článku 8.2 STN 73 0540-2/Z1:2016 budovy spĺňajú energetické kritérium, ak majú v závislosti od kategórie budovy potrebu tepla na vykurovanie

$$Q_{r1,EP} \leq Q_{N,EP}$$

Podľa článku 8.2.2. a tabuľky 14 je normalizovaná potreba tepla na vykurovanie na dosiahnutie energetickej hospodárnosti administratívnej budovy

$$Q_{N,EP} = 26,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Tabuľka 1: Tepelná ochrana budovy, potreba tepla na vykurovanie a chladenie

ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE				
Názov budovy:		Obnova obecnej budovy služieb v Šiba		
Ulica, číslo:		Šiba 56		
Obec:		Šiba		
Parc.č.:		187		
Katastrálne územie:		Šiba		
Účel spracovania energetického certifikátu:		Významná obnova - projektové hodnotenie		
Výpočet potreby tepla na vykurovanie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
Budova	Kategória budovy (jeden účel užívania)	3-administratívna budova		
	Zmiešaný účel užívania - kategória 1			
	Zmiešaný účel užívania - kategória 2			
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 1	100	%	
	Podiel celkovej podlahovej plochy - kategória 2		%	
	Rok kolaudácie			
	Rok poslednej zmeny tepelnej ochrany			
	Typ, konštrukčný systém, stavebná sústava (bytové domy)	stenový, murovaný		
	Šírka budovy	12,35	m	
	Dĺžka budovy	21,1	m	
	Výška budovy	7,80	m	
	Počet podlaží	3		
	Obostavaný objem	1 241,91	m ³	
	Celková podlahová plocha	474,75	m ²	
	Celková teplovýmenná plocha	879,62	m ²	
	Priemerná konštrukčná výška	2,62	m	
Faktor tvaru budovy	0,71			
Výpočet	Výpočtová metóda	mesačná		
	Počet dennostupňov	3 104		
Tepelné straty	Popis/názov obvodovej konštrukcie	Súčiniteľ prechodu tepla konštrukcie U_i (W/(m ² .K))	Teplovýmenná plocha A_i (m ²)	Teplotný redukčný faktor $b(-)$

Obvodový plášť:				
1	OP1 - Obvodová stena 450 mm	0,50	136,18	1,00
2	OP2 - Obvodová stena 300 mm	0,25	75,06	1,00
3	OP3 - Obvodová stena 250 mm	0,58	10,92	1,00
4	OP4 - Obvodová stena 150 mm	0,64	41,63	1,00
5	OP5 - Obvodová stena 25 mm	0,66	6,14	1,00
6	OP6 - Obvodová stena	1,82	2,96	1,00
7	OP7 - Obvodová stena do zemeiny	0,50	39,85	1,00
Strecha:				
1	ST1 - Strešná konštrukcia do exteriéru	3,59	270,88	1,00
2	ST2 - Strešná konštrukcia do exteriéru	0,19	23,46	1,00
3	STR1 - Stropná konštrukcia do nevyk. priestoru	3,21	0,00	0,80
4				
5				
Podlaha:				
1	P1 - podlaha na teréne	0,51	165,60	1,00
2	P2 - podlaha na teréne	0,37	40,76	1,00
3	P3 - podlaha vykurovaného priestoru na teréne	0,81	28,38	1,00
4				
Otvorové konštrukcie:				
1	Vstup. plastové dvere	1,40	3,60	1,00
2	Plastové okno	1,40	18,00	1,00
3	Plastové okno	1,40	3,38	1,00
4	Plastové okno	1,40	2,25	1,00
5	Plastové okno	1,40	1,80	1,00
6	Drevené okno	2,70	0,54	1,00
7	Plastové okno	1,40	2,55	1,00
8	Vstup. drevené dvere	4,00	1,60	1,00
9	Vstup. plastové dvere	1,40	2,15	1,00
10	Vstup. plastové dvere	1,40	1,94	1,00
11				
12				
13				
14				
15				
16				
Priemerný súčiniteľ prechodu tepla U_m			1,54	W/(m ² .K)
Tepelná vodivosť (priepustnosť) podlahy a stien vo vykurovanom suteréne L_s			28,46	W/K
Vplyv tepelných mostov ΔU			0,05	W/(m ² .K)
Zvýšenie tepelnej straty vplyvom tepelných mostov ΔH_{TM}			43,98	W/K
Popis otvorovej konštrukcie			Celková dĺžka škár otvorových konštrukcií l (m)	Súčiniteľ prievzdušnosti otvorových výplní i.10 ⁻⁴ (m ² /(s.Pa ^{0,67}))
1	Vstup. plastové dvere		9,09	1,4
2	Plastové okno		45,36	1,4
3	Plastové okno		8,94	1,4
4	Plastové okno		6,49	1,4
5	Plastové okno		9,12	1,4

6	Drevené okno			2,42		2,0
7	Plastové okno			5,82		2,0
8	Vstup. drevené dvere			4,62		1,4
9	Vstup. plastové dvere			5,72		1,4
10	Vstup. plastové dvere			5,52		1,4
11						1,4
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
Charakteristické číslo budovy B (ak sa použije na výpočet výmeny vzduchu)						Pa ^{0,67}
Priemerná intenzita výmeny vzduchu vypočítaná n				0,29		l/h
Nameraná vzduchotesnosť n ₅₀						l/h
Uvažovaná priemerná intenzita výmeny vzduchu n				0,5		l/h
Rekuperačná jednotka						nie
Účinnosť rekuperačnej jednotky						0 %
Podiel vzduchu prechádzajúceho cez jednotku						0 m ³
Tepelný výkon vnútorného zdroja q						6 W/m ²
Vnútorné tepelné zisky Q_i						14 493 kWh/a
Tepelné zisky	Orientácia	Intenzita slnečného žiarenia I _{sj} (kWh/m ²)	Priepustnosť slnečného žiarenia (-) g	Tieniacci faktor (-)	Plocha zasklených otvorových konštrukcií A (m ²)	Účinná kolekčná plocha plné časti A (m ²) (chladenie)
	1	Východ	200	0,757	0,5	4,80
	2	Západ	200	0,757	0,5	0,00
	3	Sever	100	0,757	0,5	9,26
	4	Juh	320	0,757	0,5	23,74
	5	JV, JZ	260	0,757	0,5	0,00
	6	SV, SZ	130	0,757	0,5	0,00
	7	Horizontála	340	0,757	0,5	0,00
Solárne tepelné zisky						3 589 kWh/a
Merná potreba tepla na	Sezónna metóda					
	Merná tepelná strata prechodom H _t					W/K
	Merná tepelná strata vetraním H _v					W/K
	Faktor využitia tepelných ziskov					
	Merná potreba tepla na vykurovanie - sezónna metóda					kWh/(m².a)
Mesačná metóda						
Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie vykurovania						-13 °C
Trvanie obdobia vykurovania						212 dni

Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie vykurovania	20 °C
Prerušované vykurovanie (áno/nie)	áno
Počet hodín s normálnou prevádzkou v pracovnom dni	9,5 h
Počet hodín s normálnou prevádzkou počas dní víkendu	0 h
Spôsob uvažovania prerušovaného vykurovania (upravená vnútorná teplota/redukčný faktor)	
Redukčný faktor pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	
Upravená vnútorná teplota pre prerušované vykurovanie (ak sa uvažuje)	18,5 °C
Typ konštrukcie	stenový, murovaný
C - vnútorná tepelná kapacita J/(K.m ²)	336 513 J/(K.m ²)
Priemerný faktor využitia tepelných ziskov - vykurovanie - mesačná metóda	1,00
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	199,5 kWh/(m².a)
Chladienie	
Priemerná vonkajšia teplota pre obdobie chladienia	°C
Požadovaná vnútorná teplota pre obdobie chladienia	°C
Trvanie obdobia chladienia	dni
Účinná solárna kolektčná plocha plných častí v m ²	m ²
Priemerný faktor využitia tepelných strát - chladienie - mesačná metóda	
Potreba chladu na chladienie - mesačná metóda	kWh/(m².a)
VÝSLEDKY	
Merná tepelná strata bez tepelných ziskov (ak sa vyžaduje)	1 514,37 W/K
Merná potreba tepla na vykurovanie - sezóna metóda	kWh/(m².a)
Merná potreba tepla na vykurovanie - mesačná metóda	199,5 kWh/(m².a)
Merná potreba chladu na chladienie - mesačná metóda	kWh/(m².a)

$$Q_{H,nd,r1} > Q_{H,nd,N}$$

$$223,9 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a}) > 39,58 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

$$Q_{r1,EP} > Q_{N,EP}$$

$$199,5 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a}) > 26,8 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{a})$$

Merná potreba tepla na vykurovanie budovy **nie je** nižšia ako normalizovaná hodnota mernej potreby tepla v zmysle STN 73 0540 – 2 +Z1+Z2.

Energetické kritérium maximálnej potreby tepla na vykurovanie budovy **nie je splnené** pre obidve, budova **nesplní** kritérium energetickej hospodárnosti budovy v zmysle STN 73 0540 –2+Z1+Z2, STN EN ISO 13790 a zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

4.2 Vykurovací systém v objekte budovy - existujúci stav

Po obhliadke budovy boli zistené nasledovné skutočnosti. Budova je dvojpodlažná s vykurovaným suterénom. Vykurovací systém budovy v jednej časti je konvenčný prostredníctvom plynových gamatiiek.

Účinnosť gamatiiek : 70 percent

Faktor primárnej energie : 1,1 (plyn)

Faktor emisií : 0,22 kg/kWh

4.3 Systém prípravy teplej vody - existujúci stav

Príprava teplej vody sa uskutočňuje elektrickým prietokovým ohrevom. Hlavný domový rozvod a jednotlivé odbočky k stúpacím potrubiam sú vedené pod stropom/ v stene Distribučná sieť je tvorená z plastových - rúr. Cirkulácia teplej vody nie je.

4.4 Systém osvetlenia

Budova je osvetlená žiarovkovými a žiarivkovými svietidlami.

Ovládanie osvetlenia je - spínačmi.

4.5 Výpočet dodanej energie podľa miesta spotreby - existujúci stav

4.5.1 Potreba energie na vykurovanie objektu budovy - existujúci stav

Výpočtový postup na stanovenie dodanej energie systému vykurovania vychádza zo súboru platných technických noriem STN EN 15 316-2-1, STN EN 15 316 2-3 (Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému).

Vychádzalo sa z potreby tepla na vykurovanie, stanovenej na základe postupov technickej normy STN 73 0540. Potreba tepla predstavuje množstvo tepla na zabezpečenie požadovanej teploty v miestnostiach objektu. Ďalej sa hodnotili nasledovné podsystémy systému vykurovania a to: podsystém emisie (odovzdávania) tepla, kde sa zohľadnil systém vykurovania a jeho vplyv na teplotný gradient po výške miestnosti, zohľadnil sa spôsob regulácie. Ďalej nasleduje podsystém distribúcie tepla. Jedná sa o potrubie spájajúce vstup objektu, stúpacie potrubia až k napojeniu radiátorov. Stanovili sa tepelné straty z distribučného rozvodu, so zohľadnením materiálu potrubia, jeho miesta vedenia a dĺžky. Na základe požiadaviek objektu na obehové čerpadlá sa stanovila prídavná (elektrická) energia na jeho prevádzku (uvažuje sa ekvivalentný podiel na čerpaciu prácu len pre samotný objekt). V prípade podsystému výroby tepla, sa zohľadnila účinnosť zdroja tepla na základe vyhlášky č.324/2016Z.z., ktorou sa vykonáva energetická hospodárnosť budov, podľa prílohy č.2. Podrobný popis jednotlivých častí systému, vstupných a výstupných hodnôt je súčasťou prílohy „Potreba energie na vykurovania“.

Na základe stanovenia dodanej energie pre jednotlivé podsystémy systému vykurovania a zohľadnenia navrátenej energie so systému vykurovania a systému prípravy teplej vody, uvedenej v prílohe „Potreba energie na vykurovanie“, bola určená celková dodaná energia systému vykurovania vrátane započítania navrátenej energie vo výške 103466 kWh/rok. Po prepočítaní na celkovú podlahovú plochu 474,747 m² budovy sa jedná o **217,94 kWh/m².rok**. Zatriedením tejto hodnoty do hodnotiacej tabuľky v zmysle vyhlášky č. 324/2016Z.z., prílohy č.3, možno konštatovať, že systém vykurovania patrí do **energetickej triedy „G“**.

ŠKÁLA ENERGETICKÝCH TRIED NA VYKUROVANIE - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY

Energetická trieda	A	B	C	D	E	F	G
Referenčné hodnoty	< 28	29 - 56	57-84	85-112	113-140	141-168	> 168

Tab. Hodnotiaca škála

Tabuľka 2 : Potreba energie na vykurovanie

Č.i.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šibe		
2	Ulica, číslo:	Šiba		
3	Obec:	Šiba		
4	Parc.č.:	187		
5	Katastrálne územie:	Šiba		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na vykurovanie				
VSTUPNÉ ÚDAJE				
7	Budova	Kategória budovy	Administratívna budova	
8		Celková podlahová plocha	474,75 m ²	
9		Vykurovací systém	gamatky - plynové	
10		Distribučný systém	-	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	-	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	-	mm
13		Teplotný spád	-	°C
14		Druh a typ rekuperácie	nie	
15		Teplotná regulácia na vykurovacích telesách	áno	
16		Teplotná regulácia v budove	-	
17	Zdroj tepla	Zdroj tepla	plynové gamatky	
18		Energetický nosič	Plyn	
19		Umiestnenie zdroja	V rámci obálky budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	70	%
21		Potreba tepla na vykurovanie	199,5	kWh/(m ² .a)
22	Potreba tepla a energie	Druh výpočtovej metódy na potrebu tepelnej energie	Zjednodušená	
23		Podrobná metóda: Dĺžka potrubia v zóne 1		m
24		Dĺžka potrubia v zóne 2		m
25		Dĺžka potrubia v zóne 3		m
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	-	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé potrubia	-	mm
28		Teplota okolitého prostredia	20	°C
29		Stredná teplota vykurovacej látky	-	°C
30		Počet prevádzkových hodín za rok	2245	h
31		Zjednodušená metóda: dĺžka zóny	19	m
32	Šírka zóny	10	m	

33	Výška zóny	4,06	m
34	Počet podlaží v zóne	2	
35	Merná tepelná strata		W/m
36	Teplota okolitého prostredia	20	°C
37	Stredná teplota vykurovacej látky	57	°C
38	Počet prevádzkových hodín	2245	h
39	Potreba tepelnej energie pri jej odovzdávaní do priestoru	19,18	kWh/(m ² .a)
40	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie	0,00	kWh/(m ² .a)
41	Potreba tepelnej energie na vykurovanie (bez zohľadnenia ziskov)	218,71	kWh/(m ² .a)
42	Zisky tepelnej energie zo systému prípravy TV a elektropohonov (spatne získané teplo)	0,77	kWh/(m ² .a)
43	Potreba tepelnej energie vykurovania po zohľadnení tepelných ziskov	217,94	kWh/(m ² .a)
44	Príkion čerpadiel		W
45	Čas prevádzky počas roka	2245	h
46	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá)	0,00	kWh/(m ² .a)
47	Potreba vlastnej elektrickej energie (rekuperácia tepla)	nie je	kWh/(m ² .a)
48	Výpočtový prietok vzduchu	nie je	m ³ /s
49	Účinnosť	nie je	%
50	Získaná tepelná energia zo zariadenia	nie je	kWh/(m ² .a)
51	Spôsob uloženia potrubia	nie je	
52	Dĺžka potrubia	nie je	m
53	Technické údaje o tepelnej izolácii	nie je	
54	Čas prevádzkovania siete	nie je	h
55	Tepelné straty pri odovzdávaní mimo hranice budovy	0	kWh/(m ² .a)
56	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy	0	kWh/(m ² .a)
57	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	65,38	kWh/(m ² .a)
58	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnov. zdroja		kWh/(m ² .a)
Výsledky			
59	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla	199,54	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na vykurovanie vrátane strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla	283,32	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie bez strát pri odovzdávaní, distribúcií a výrobe tepla (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	283,32	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia	0,00	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na vykurovanie z celkovej potreby energie v budove	92	%

4.5.2 Potreba energie na prípravu teplej vody - existujúci stav

Výpočtový postup stanovenia dodanej energie systému prípravy teplej vody je založený na súbore technických noriem STN EN 15 316-3-1, STN EN 15 316-3-2, STN EN 15 316-3-3 (Vykurovacie systémy v budovách. Metóda výpočtu energetických požiadaviek systému a účinnosti systému. Systémy prípravy teplej vody). Pri potrebe tepla na ohrev vody sa vychádzalo z potreby tepla na prípravu teplej vody na plochu priestoru 6 kWh/m². Tepelné straty z distribučných rozvodov sa určili v zmysle platných technických noriem pre konkrétne podmienky, typ materiálu potrubia a tepelnej

izolácie, polohu rozvodov, časového využívania odberných miest teplej vody. Jednotlivé údaje sú podrobne popísané v prílohe „Potreba energie na prípravu teplej vody“.

Na základe stanovenia potrebnej energie pre jednotlivé podsystémy systému prípravy teplej vody, ktorými sú podsystém odovzdávania, podsystém distribúcie, akumulácie a výroby tepla, uvedených v prílohe, bola určená celková dodaná energia systému prípravy teplej vody vo výške 3481 kWh/rok. Po prepočítaní energie dodanej na celkovú podlahovú plochu 474,75 m² budovy sa jedná o **7,33 kWh/m².rok**. Zatriedením tejto hodnoty do hodnotiacej škály v zmysle vyhlášky č. 324/2016 Z.z., možno konštatovať, že systém prípravy teplej vody patrí do **energetickej triedy „B“**.

ŠKÁLA ENERGETICKÝCH TRIED NA PRÍPRAVU TEPLEJ VODY - ADMINISTRATÍVNE BUDOVY

Energetická trieda	A	B	C	D	E	F	G
Referenčné hodnoty	< 4	5.-8.	9.-12.	13-16	17-20	21-24	> 24

Tab. Hodnotiaca škála

Tabuľka 3: Potreba energie na prípravu teplej vody (TV)

Č.r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE			
1	Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šibe		
2	Ulica, číslo:	Šiba		
3	Obec:	Šiba		
4	Parc.č.:	187		
5	Katastrálne územie:	Šiba		
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na prípravu teplej vody (TV)				
	VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budova	Katégoria budovy	Administratívna budova	
		Spôsob hodnotenia	Normalizovaný	
8		Systém prípravy TV	lokálny	
9		Celková podlahová plocha	474,747	m ²
10		Distribučný systém	bez cirkulácie	
11		Druh tepelnej ochrany rozvodov	penova	
12		Hrúbka tepelnej izolácie rozvodov	8	mm
13	Meranie a regulácia	vyregulované		
17	Zdroj tepla	Typ zdroja	elektrické prietokové ohrievače	
18		Energetický nosič	elektrina	
19		Umiestnenie zdroja	V rámci obálky budovy	
20		Účinnosť výroby tepla	99	%
22	Potreba tepelnej	Potrebný objem TV		m ³ /deň
23		Potrebný denný objem TV na m ² celkovej podlahovej plochy	6,00	kWh/m ²
24		Potreba tepelnej energie na normalizovaný objem TV	3 481,1	kWh/(a)
26		Súčiniteľ tepelnej vodivosti izolácie	0,039	W/(m.K)
27		Hrúbka tepelnej izolácie pre jednotlivé potrubia	-	mm
28		Dĺžka potrubí	15	m

29	Merná tepelná strata	0,00	W/K
30	Teplota vody v potrubí	55	°C
31	Teplota okolitého prostredia	20	°C
32	Potreba tepelnej energie na krytie strát distribúcie (cirkulácia)	0,21	kWh/(m ² .a)
33	Potreba tepelnej energie na krytie strát výroby (zásobník)	1,12	kWh/(m ² .a)
34	Potreba tepelnej energie na krytie strát dodanej TV	1,33	kWh/(m ² .a)
35	Potreba tepelnej energie pre systém teplej vody	7,33	kWh/(m ² .a)
36	Dĺžka vykurovacieho obdobia	212	dni
37	Tepelné straty systému prípravy TV využiteľné pre vykurovanie	0,77	kWh/(m ² .a)
38	Typ čerpadla		
39	Príkion čerpadla (spolu)	-	kW
40	Počet prevádzkových hodín v roku	3 468	h
41	Potreba vlastnej elektrickej energie (čerpadlá v budove)	0,00	kWh/(m ² .a)
42	Obnoviteľný zdroj	nie	
43	Ročné využiteľné teplo zo slnečného zdroja	0	kWh/a
44	Plocha slnečných kolektorov	0	m ²
45	Účinnosť slnečných kolektorov	0	%
46	Tepelná energia zo solárneho zdroja alebo iného obnovit. zdroja	0,00	kWh/(m ² .a)
47	Potreba tepelnej energie na prípravu TV po zohľadnení tepelnej energie zo solárneho systému alebo iného obnoviteľného zdroja	7,33	kWh/(m ² .a)
48	Popis a spôsob uloženia potrubia		
49	Dĺžka potrubia		m
50	Hrúbka tepelnej izolácie		mm
51	Tepelné straty pri distribúcii mimo hranice budovy		kWh/(m ² .a)
52	Strata pri výrobe (účinnosť zdroja)	0,00	kWh/(m ² .a)
Výsledky			
59	Potreba energie na prípravu TV budovy	6,00	kWh/(m ² .a)
60	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV	7,33	kWh/(m ² .a)
61	Potreba energie na prípravu TV vrátane strát pri distribúcii a výrobe TV (so zohľadnením obnoviteľného zdroja)	7,33	kWh/(m ² .a)
62	Vlastná elektrická energia (čerpadlá)	0,00	kWh/(m ² .a)
63	Podiel potreby energie na prípravu teplej vody z celkovej potreby energie v budove	2	%

4.5.3 Potreba energie na osvetlenie - existujúci stav

Správa miesto spotreby elektroinštalácia a zabudované osvetlenie (príloha k projektovej dokumentácii)

Významná obnova – projektové hodnotenie

Použité normy pre miesto spotreby osvetlenie :

STN EN 15 193
STN EN 12 464-1
STN EN 12 193
STN 36 0015

Kategória budovy : B1 – administratívne budovy

Prevádzkový čas : 7:00 – 16:30

Korekčný činiteľ pre víkendy c_{we} : 5/7

Lokalita : Šiba - 49°, 21°

Existujúci stav :

Celková výpočtová plocha : $A_b = 475 \text{ m}^2$

Celková ročná spotreba energie na osvetlenie : $W: 4250 \text{ kWh/rok}$

Číselný ukazovateľ energie na osvetlenie – LENI : $8,95 \text{ kWh/m}^2/\text{rok}$

Energetická trieda pre osvetlenie : „A“

Popis existujúceho stavu :

Budova je osvetlená žiarovkovými a žiarivkovými svietidlami.

Ovládanie osvetlenia je - spínačmi.

Tabuľka 5: Potreba energie na osvetlenie

Č.r	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE		
1	Názov budovy: Obnova obecnej budovy v Šibe		
2	Ulica, číslo:		
3	Obec: Šiba		
4	Parc.č.: 187		
5	Katastrálne územie: Šiba		
6	Účel spracovania energetického certifikátu: významná obnova - projektové hodnotenie		
Výpočet potreby energie na osvetlenie			
VSTUPNÉ ÚDAJE			
7	Budov a	Kategória budovy	B1 -
8		Celkový počet miestností v budove	19 -

9		Počet miestností určených na overenie dodržania projektovej hodnoty osvetlenosti	-	-
10		Počet overených miestností s vyhovujúcim osvetlením	-	-
11		Celková podlahová plocha	474,75	m ²
12		Lokalita - zemepisná šírka	49	°
13		Lokalita - zemepisná dĺžka	21	°
14		Prevádzkový čas od:	7,00	h
15		Prevádzkový čas do:	16,30	h
16		Korekčný činiteľ pre víkendy (C_{we})	0,71	-
17	Svietidlá	Celkový počet inštalovaných svietidiel	26	ks
18		Celkový inštalovaný príkon svietidiel	1,776	kW
19		Celkový nabíjaci príkon núdzových svietidiel	0	kW
20		Celkový pasívny príkon riadiacich jednotiek vo svietidlách	0	kW
21		Celkový inštalovaný príkon svetelných zdrojov vo svietidlách	1,552	kW
22		Súhrnný príkon predradníkov v žiarivkových svietidlách	0,224	kW
23		z toho súhrnný príkon klasických predradníkov	0	kW
24	Denné svetlo	Celkový počet fasádnych okien	15	ks
25		Celková plocha fasádnych otvorov	22,425	m ²
26		Celková plocha zóny s denným svetlom	124	m ²
27		Celková plocha stavebných otvorov pre klasické svetlíky	0	m ²
28		Celková plocha stavebných otvorov pre pílové svetlíky	0	m ²
29	Riadenie osvetlenia	Prevažujúci typ riadenia osvetlenia v budove - kód	R1	-
30		Priemerný činiteľ využitia denného svetla v budove (F_D)	1	-
31		Priemerný činiteľ obsadenosti budovy (F_O)	0,66	-
32		Priemerný činiteľ konštatnej osvetlenosti v budove (F_C)	1	-
VÝSLEDKY				
33		Ročná potreby energie na osvetlenie v budove (W_L)	4 250,00	kWh/m ²
34		Pasívna ročná potreba energie (W_P)	0	kWh/m ²
35		Potreba energie na osvetlenie (LENI)	8,95	kWh/(m ² .a)
36		Merná ročná potreba energie na osvetlenie(η_e)	-	kWh/(m ² .lx.a)
37		Podiela potreby energie na osvetlenie z celkovej potreby energie v budove		%

4.6 Celková dodaná energia a emisie CO₂ - existujúci stav

Tabuľka 7 : Výpočet potreby energie

Potreba energie											
Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šibe										
Ulica, číslo:	Šiba										
Obec:	Šiba										
Parc.č.:	187										
Katastrálne územie:	Šiba										
Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektové hodnotenie										
Miesto spotreby	Vykurovanie			Teplá voda			Chladienie a vetranie		Osvetlenie		Spolu
Zdroj/energetický nosič	Plyn	Elek.e.	3	plyn	Elek.e.	3	1	2	Elek.e.	2	
Potreba tepla/energie v kWh/(m².a)	199,54			3,00	3,00				8,95		214,5
Straty vykurovacieho systému v budove:	19,18			0,67	0,67						20,5
Straty pri odovzdávaní tepla a regulácii	19,18										19,2
Straty pri rozvode tepla	0			0,10	0,10						0,2
Straty pri akumulácii tepla	0			0,56	0,56						1,1
Spätne získané teplo v kWh/(m².a)	0,77			0,00							0,8
Vlasná energia v budove:		0,00		0,00							0,0
Elektrická energia na čerpadlá, ventilátory, rekuperačnú jednotku		0,00		0,00							0,0
Potreba energie bez strát pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	217,94	0,00		3,67	3,67				8,95		234,22
Straty mimo hranice budovy:	65,38										65,4
Straty pri výrobe tepla (transformácia)	65,38	0,00		0,00							65,4
Straty pri distribúcii											0,0
Vlasná elektrická energia:											0,0
Potreba energie so stratami pri výrobe tepla v kWh/(m².a)	283,32	0,00		3,67	3,67				8,95		299,6
Energia z obnoviteľných zdrojov (solárna a iná)					0,00						0,0
Dodaná energia bez energie z obnoviteľných zdrojov v kWh/(m².a):	283,32	0,00		3,67	3,67				8,95		299,6

Tabuľka 8 : Výpočet potreby primárnej energie a emisií CO₂

Č.r.	Energetický nosič / miesto spotreby	Potreba energie	Vykurovací olej	Zemný plyn	Uhlie	Diaľkové vykurovanie	Diaľkové chladenie	Drevo	Tepelná energia z elektriny vyrobenej v budove	Elektrická energia	Energetický nosič n	Solárna tepelná energia	solárna energia fotovoltaická energia	Elektrická energia z kogenerácie	Teplo z kogenerácie	Vážená energia a CO ₂	
1	Potreba energie v budove	Vykurovanie	217,9	217,9						0,00							
2		Príprava teplej vody	7,33	3,67						3,67							
3		Chladenie a vetranie															
4		Osvetlenie	8,95							8,95							
5		Celková potreba energie v budove	234,2	0	221,6	0	0	0	0	12,6	0	0	0	0	0	0	
6	OZE	V budove a v blízkosti								0,00							
7		Mimo pozemku užívaného s budovou															
8	Mimo budovy	Straty pri výrobe		65,38						0,00							
9		Straty pri distribúcii mimo budovy															
10		Straty pri odovzdávaní mimo budovy															
11		Dodaná energia kWh/(m².a)	299,6	0	287,0	0	0	0	0	12,62	0	0	0	0	0	0	
12	Primárna energia, CO ₂	Typ energetického nosiča															
13		Váhové faktory pre primárnu energiu		1,10						2,20							
14		Primárna energia kWh/(m².a)	343,4	0	315,7	0	0	0	0	0	27,76	0	0	0	0	0	343,4
15		Váhové faktory pre emisie CO ₂			0,22						0,17						
16		Emisie CO₂ v kg/(m².a)	65,24	0	63,14	0	0	0	0	2,107	0	0	0	0	0	65,24	

4.7 Rekapitulácia a potenciál úspor energie - existujúci stav

Č. r.	ZÁKLADNÉ ÚDAJE O BUDOVE					
1	Názov budovy:	Obnova obecnej budovy služieb v Šiba				
2	Ulica, číslo:	Šiba 56				
3	Obec:	Šiba				
4	Parc.č.:	187				
5	Katastrálne územie:	Šiba				
6	Účel spracovania energetického certifikátu:	Významná obnova - projektové hodnotenie				
Potenciál úspor energie po vykonaní navrhovaných úprav						
Veličina		Potreba tepla/energie - aktuálny stav v kWh/(m ² .a)	Potreba tepla/energie - po realizácii navrhovaných úprav v kWh/(m ² .a)	Úspora tepla/energie v kWh/(m ² .a)	Potenciál úspor v %	
7	Potreba tepla na vykurovanie	199,54	0,00	199,54	0,00	
Potreba energie:						
8	na vykurovanie	232,79	0	232,79	0,00	
9	na prípravu teplej vody	7,33	0	7,33	0,00	
10	na chladenie/vetranie					
11	na osvetlenie	8,95	0	8,95	0,00	
12	Celková potreba energie kWh/(m².a)	234,22	0	234,22	0,00	
13	Primárna energia kWh/(m².a)	343,40	0,00	343,40	0,00	
Odpočítateľná tepelná a elektrická energia:						
14	solárna tepelná					
15	solárna fotovoltaická					
16	kogenerácia					
17	Tepelná energia z iného obnoviteľného zdroja					

5 ZÁVER

EXISTUJÚCI STAV		
Merná potreba tepla na vykurovanie	splnenie požiadavky	Normalizovaná merná potreba tepla na vykurovanie
$Q_{h,nd}$ kWh/(m ² .a)	≤	$Q_{h,nd,N}$ kWh/(m ² .a)
215,90	>	39,58
	nevyhovuje	
Energetická hospodárnosť budovy	splnenie požiadavky	Normalizovaná energetická hospodárnosť budovy
Q_{EP} kWh/(m ² .a)	≤	$Q_{EP,N}$ kWh/(m ² .a)
195,30	>	26,8
	nevyhovuje	
Potreba energie na vykurovanie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na vykurovanie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
217,94	>	
	F	
Potreba energie na prípravu teplej vody	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
7,33	<	
	B	
Potreba energie na vetranie a chladenie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na prípravu teplej vody
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
0	<	31
	vyhovuje	
	Nehodní sa	
Potreba energie na osvetlenie	splnenie požiadavky	Minimálna požiadavka potreby energie na osvetlenie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
8,95	>	15
	A	

Celková potreba energie	energetická trieda	Minimálna požiadavka celkovej potreby energie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
234,22	>	
	F	
Globálny ukazovateľ-primárna energia	energetická trieda	Minimálna požiadavka primárnej energie
Q_{nd} kWh/(m ² .a)	≤	Q_N kWh/(m ² .a)
343,4	>	
	nevyhovuje	45,0
	D	

Vypočítaný globálny ukazovateľ primárnej energie navrhovanej významnej obnovy administratívnej budovy dosahuje hodnotu energetickej triedy „D“

nesplňa

minimálnu požiadavku na energetickú hospodárnosť budovy v zmysle zákona č.555/2005 Z.z. o energetickej hospodárnosti budov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Projektové hodnotenie bolo vykonané podľa vyhlášky č.324/2016 Z.z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o výpočte energetickej hospodárnosti budov.

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE**STATICKÝ POSUDOK STAVBY**

Názov stavby: Obnova obecnej budovy služieb v Šiba
Investor : Obec Šiba, Obecný úrad 142, 086 22 Šiba
Miesto stavby: p.č. 187 k.ú. Šiba
Stupeň projektu: Dokumentácia pre stavebné povolenie a RS
Časť: B2- Statické posúdenie stavby
Autor projektu: Ing. Vladimír Staš
Vypracoval: Ing. Jozef Juskanič
Zodp. projektant: Ing. Jozef Juskanič

**PRÍLOHA: B2-01****1. PODKLADY**

Podklady pre vypracovanie tohto posudku:

- Projekt obnovy budovy - časť ASR,
- Projekt rekonštrukcie budovy z roku 2009
- Príslušné normy STN EN, súvisiace predpisy
- Prospekty dodávateľov stavebných výrobkov

2. PREDMET POSUDKU

Predmetom statického posudku je posúdenie obnovy obecnej budovy služieb v obci Šiba. Jedná sa o jednopodlažnú budovu s využívaním podkrovia. Pri obnove sa navrhuje celú budovu zatepliť vrátane výmeny strešnej krytiny, odkopanie soklového muriva a následné zateplenie. Strecha je sedlová s vikierom. Obnova sa týka aj technického zabezpečenia budovy.

Existujúce obvodové steny sú z plných pálených tehál a pórobetónových tvárnic celkovej hr. 450, 400 a 300 mm, zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom ETICS ETA-09/0231 z minerálnej vlny hr. 160 mm.

V oblasti sokla na báze XPS hr. 100 mm.

Zateplenie strešnej konštrukcie objektu bolo navrhnuté pomocou navrhovaných sendvičových panelov KS1000RW a tepelnou izoláciou medzi krokvy v hr.150 mm.

Klimatické zaťaženie bolo uvažované hodnotami - II. snehová zóna a III. vetrová oblasť s rýchlosťou vetra 26 m/s.

3. POPIS EXISTUJÚCEHO STAVU

Riešený objekt je samostatne stojaca stavba, ktorá má nadzemné podlažie, podkrovie a technickú miestnosť v podzemnom podlaží. Celkový rozmer stavby je cca 12,35 x 21,1 m, postavená na rovinnom pozemku .

Existujúce nosné konštrukcie objektu sú z pálených tehál. Nosnú konštrukciu stropov tvoria železobetónové dosky. Nosnú konštrukciu sedlovej strechy so sklonom 35° tvoria krokvy a klieštiny. Krytina je plechová.

Existujúce obvodové konštrukcie objektu (steny a stropná konštrukcia) nevyhovujú súčasným teplotným požiadavkám na príslušné objekty.

BÚRACIE PRÁCE

- Odstránenie existujúceho kontaktného zatepl'ovacieho systému
- Odstránenie okenných a dverných konštrukcií vrátane parapetov
- Odstránenie odkvapového systému
- Odstránenie strešného plášťa – plechovej krytiny
- Odstránenie odkvapového chodníka, betónové prvky
- Odstránenie oplechovania
- Odstránenie časti zeminy z dôvodu zateplenia soklového muriva
- Vybúranie vrstiev podlahy po úroveň hydroizolácie
- Demontovať všetky fasádne vývody, všetky nefunkčné oceľové konzoly a nefunkčné fasádne prvky, resp. strešné antény.

4. POSÚDENIE KZS

Plak vetra na vonkajšie povrchy w_e sa stanoví zo vzťahu

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

kde $q_p(z_e)$ je špičkový tlak vetra;

z_e referenčná výška pre vonkajší tlak

c_{pe} súčiniteľ tlaku pre vonkajšie povrchy

SANIE VETRA - STENY

Vetrová oblasť $v_{b,0} = 26$ m/s, výška objektu cca 7,835 m, terén III. podľa STN EN 1994-1-4

$$q_{p(10)} = 0,722 \text{ kN/m}^2$$

oblasť D (prevažná plocha)

$$w_k = (-0,8) \cdot 0,722 = -0,58 \text{ kN/m}^2 \quad w_d = (-0,58) \cdot 1,5 = -0,87 \text{ kN/m}^2$$

oblasť A (okraj šírky 2,2 m)

$$w_k = (-1,40) \cdot 0,58 = -0,81 \text{ kN/m}^2 \quad w_d = (-0,81) \cdot 1,5 = -1,22 \text{ kN/m}^2$$

navrhované kotvy: EJOTHERM STR U (označenie Ejotharm STR U 2G d. 235)

Únosnosť kotvy udaná výrobcom: $R_k = 0,75$ kN (pre tehlu)

$$R_d = 0,75/1,5 = 0,5 \text{ kN}$$

počet kotiev v ploche $0,87/0,5 = 1,74$ ks/m² => navrhovaný poč. 4ks/m²

počet kotiev pre rohy budovy $1,22/0,5 = 2,44$ ks/m² => navrhovaný poč. 6ks/m²

5. Základy

V projektovej dokumentácii nedôjde k zmene existujúcich základových konštrukcií. Pôvodné základové konštrukcie vyhovujú navrhovaným zmenám nakoľko nové pritaženie je minimálne a zvislé konštrukcie nevykazujú trhliny.

6. Nosná konštrukcia strechy

Všetky nosné konštrukcie sedlovej strechy je potrebné ošetriť proti hnilobným náterom. Po odstránení plechovej krytiny je potrebné poškodené prvky krovu vymeniť.

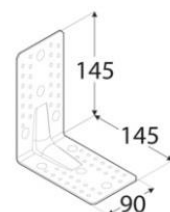
Nosnú konštrukciu krovu tvoria krokvy (osovo cca 1000 mm) spájané klieštinou a kotvené do pomurníc. V mieste vikiera je navrhnutá stojatá stolica t.j. stĺpiky a stredové väznice.

V projekte sa uvažuje s prerušením väzného trámu, ktorý zachytáva vodorovné sily zo strechy preto sa navrhuje väzný trám ukotviť pomocou dvojice oceľových uholníkov (rozmerov podľa potreby) a závitovej tyče (M12) cez trám do železobetónovej dosky na chemické kotvy. Trám kotviť cca po 800 mm min. 3 krát.

Krytina strechy je navrhnutá pomocou sendvičových panelov KS 1000 RW hr. 160 mm (s hmotnosťou 13,95 kg/m²).

V projekte sa uvažuje s fotovoltickými panelmi umiestnenými na pravej strane strechy. t.j. prídavné zaťaženie 30 kg/m².

Ďalším zaťažením krovu je sadrokartónový podhľad cca 15 kg/m².



Krov pre navrhované prídavné zaťaženie je potrebné podoprieť stredovými väznicami a stredové väznice podoprieť stĺpkami nad nosnými stenami. Pre spevnenie krovu sa navrhuje prídanie klieštiny ku každej dvojici krokiev. Statické posúdenie sa vydáva na účely stavebného povolenia. Dimenzie prvkov a detailov sa navrhujú v ďalšom stupni projektu.

7. ZÁVER

Zmeny oproti návrhu je potrebné vopred odsúhlasiť so zodpovedným projektantom. Pri realizácii stavby je potrebné dodržiavať platné bezpečnostné a technologické predpisy, vyhlášky a odporúčania, klásť dôraz na dodržiavanie zásad BOZP a PO.

Nad technickým stavom, dodávateľsky, ale aj svojpomocne realizovanými prácami, dohliadne stavebný dozor.

Pred zahájením realizácie kontaktného zatepľovacieho systému sa vykonajú skúšky kotiev v ťahu. V prípade negatívneho výsledku skúšok bude zo strany projektanta prijaté náhradne riešenie.

Návrhová únosnosť kotiev v ťahu bola uvažovaná podľa údajov výrobcu a to 0,5 kN. Zvislé zaťaženie sa preniesie kontaktnou plochou medzi KZS a pôvodným povrchom. Pevnosť podkladu v šmyku musí preniesť min. 0,3 kPa. Kotvenie prevádzať podľa pokynov výrobcu kotiev.

Na základe predpokladov uvedených v technickej správe, dodržaní predpokladov projektovej dokumentácie stavebnej časti je stavba zo statického hľadiska bezpečná. Vyhovuje kritériám spoľahlivosti a platným technickým normám. Pri realizácii stavby je bezpodmienečne nutné dodržiavať všetky platné normy, technologické predpisy súvisiace so stavebnými prácami, ktoré vyplývajú z projektu.

V Prešove, Február 2023

Vypracoval: Ing. Jozef Juskanič

DOKUMENTÁCIA PRE STAVEBNÉ POVOLENIE**STATICKÝ POSUDOK STAVBY**

Názov stavby: Obnova obecnej budovy služieb v Šiba
Investor : Obec Šiba, Obecný úrad 142, 086 22 Šiba
Miesto stavby: p.č. 187 k.ú. Šiba
Stupeň projektu: Dokumentácia pre stavebné povolenie a RS
Časť: B2- Statické posúdenie stavby
Autor projektu: Ing. Vladimír Staš
Vypracoval: Ing. Jozef Juskanič
Zodp. projektant: Ing. Jozef Juskanič

**PRÍLOHA: B2-01****1. PODKLADY**

Podklady pre vypracovanie tohto posudku:

- Projekt obnovy budovy - časť ASR,
- Projekt rekonštrukcie budovy z roku 2009
- Príslušné normy STN EN, súvisiace predpisy
- Prospekty dodávateľov stavebných výrobkov

2. PREDMET POSUDKU

Predmetom statického posudku je posúdenie obnovy obecnej budovy služieb v obci Šiba. Jedná sa o jednopodlažnú budovu s využívaním podkrovia. Pri obnove sa navrhuje celú budovu zatepliť vrátane výmeny strešnej krytiny, odkopanie soklového muriva a následné zateplenie. Strecha je sedlová s vikierom. Obnova sa týka aj technického zabezpečenia budovy.

Existujúce obvodové steny sú z plných pálených tehál a pórobetónových tvárnic celkovej hr. 450, 400 a 300 mm, zateplené kontaktným zatepl'ovacím systémom ETICS ETA-09/0231 z minerálnej vlny hr. 160 mm.

V oblasti sokla na báze XPS hr. 100 mm.

Zateplenie strešnej konštrukcie objektu bolo navrhnuté pomocou navrhovaných sendvičových panelov KS1000RW a tepelnou izoláciou medzi krokvy v hr.150 mm.

Klimatické zaťaženie bolo uvažované hodnotami - II. snehová zóna a III. vetrová oblasť s rýchlosťou vetra 26 m/s.

3. POPIS EXISTUJÚCEHO STAVU

Riešený objekt je samostatne stojaca stavba, ktorá má nadzemné podlažie, podkrovie a technickú miestnosť v podzemnom podlaží. Celkový rozmer stavby je cca 12,35 x 21,1 m, postavená na rovinnom pozemku .

Existujúce nosné konštrukcie objektu sú z pálených tehál. Nosnú konštrukciu stropov tvoria železobetónové dosky. Nosnú konštrukciu sedlovej strechy so sklonom 35° tvoria krokvy a klieštiny. Krytina je plechová.

Existujúce obvodové konštrukcie objektu (steny a stropná konštrukcia) nevyhovujú súčasným teplotným požiadavkám na príslušné objekty.

BÚRACIE PRÁCE

- Odstránenie existujúceho kontaktného zatepl'ovacieho systému
- Odstránenie okenných a dverných konštrukcií vrátane parapetov
- Odstránenie odkvapového systému
- Odstránenie strešného plášťa – plechovej krytiny
- Odstránenie odkvapového chodníka, betónové prvky
- Odstránenie oplechovania
- Odstránenie časti zeminy z dôvodu zateplenia soklového muriva
- Vybúranie vrstiev podlahy po úroveň hydroizolácie
- Demontovať všetky fasádne vývody, všetky nefunkčné oceľové konzoly a nefunkčné fasádne prvky, resp. strešné antény.

4. POSÚDENIE KZS

Plak vetra na vonkajšie povrchy w_e sa stanoví zo vzťahu

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

kde $q_p(z_e)$ je špičkový tlak vetra;

z_e referenčná výška pre vonkajší tlak

c_{pe} súčiniteľ tlaku pre vonkajšie povrchy

SANIE VETRA - STENY

Vetrová oblasť $v_{b,0} = 26$ m/s, výška objektu cca 7,835 m, terén III. podľa STN EN 1994-1-4

$$q_{p(10)} = 0,722 \text{ kN/m}^2$$

oblasť D (prevažná plocha)

$$w_k = (-0,8) \cdot 0,722 = -0,58 \text{ kN/m}^2 \quad w_d = (-0,58) \cdot 1,5 = -0,87 \text{ kN/m}^2$$

oblasť A (okraj šírky 2,2 m)

$$w_k = (-1,40) \cdot 0,58 = -0,81 \text{ kN/m}^2 \quad w_d = (-0,81) \cdot 1,5 = -1,22 \text{ kN/m}^2$$

navrhované kotvy: EJOTHERM STR U (označenie Ejotharm STR U 2G d. 235)

Únosnosť kotvy udaná výrobcom: $R_k = 0,75$ kN (pre tehlu)

$$R_d = 0,75/1,5 = 0,5 \text{ kN}$$

počet kotiev v ploche $0,87/0,5 = 1,74 \text{ ks/m}^2 \Rightarrow$ navrhovaný poč. 4ks/m²

počet kotiev pre rohy budovy $1,22/0,5 = 2,44 \text{ ks/m}^2 \Rightarrow$ navrhovaný poč. 6ks/m²

5. Základy

V projektovej dokumentácii nedôjde k zmene existujúcich základových konštrukcií. Pôvodné základové konštrukcie vyhovujú navrhovaným zmenám nakoľko nové pritaženie je minimálne a zvislé konštrukcie nevykazujú trhliny.

6. Nosná konštrukcia strechy

Všetky nosné konštrukcie sedlovej strechy je potrebné ošetriť proti hnilobným náterom. Po odstránení plechovej krytiny je potrebné poškodené prvky krovu vymeniť.

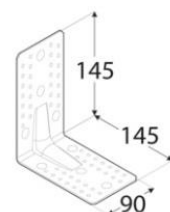
Nosnú konštrukciu krovu tvoria krokvy (osovo cca 1000 mm) spájané klieštinou a kotvené do pomurníc. V mieste vikiera je navrhnutá stojatá stolica t.j. stĺpiky a stredové väznice.

V projekte sa uvažuje s prerušením väzného trámu, ktorý zachytáva vodorovné sily zo strechy preto sa navrhuje väzný trám ukotviť pomocou dvojice oceľových uholníkov (rozmerov podľa potreby) a závitovej tyče (M12) cez trám do železobetónovej dosky na chemické kotvy. Trám kotviť cca po 800 mm min. 3 krát.

Krytina strechy je navrhnutá pomocou sendvičových panelov KS 1000 RW hr. 160 mm (s hmotnosťou 13,95 kg/m²).

V projekte sa uvažuje s fotovolatickými panelmi umiestnenými na pravej strane strechy. t.j. prídavné zaťaženie 30 kg/m².

Ďalším zaťažením krovu je sadrokartónový podhľad cca 15 kg/m².



Krov pre navrhované prídavné zaťaženie je potrebné podoprieť stredovými väznicami a stredové väznice podoprieť stĺpkami nad nosnými stenami. Pre spevnenie krovu sa navrhuje prídanie klieštiny ku každej dvojici krokiev. Statické posúdenie sa vydáva na účely stavebného povolenia. Dimenzie prvkov a detailov sa navrhujú v ďalšom stupni projektu.

7. ZÁVER

Zmeny oproti návrhu je potrebné vopred odsúhlasiť so zodpovedným projektantom. Pri realizácii stavby je potrebné dodržiavať platné bezpečnostné a technologické predpisy, vyhlášky a odporúčania, klásť dôraz na dodržiavanie zásad BOZP a PO.

Nad technickým stavom, dodávateľsky, ale aj svojpomocne realizovanými prácami, dohliadne stavebný dozor.

Pred zahájením realizácie kontaktného zatepľovacieho systému sa vykonajú skúšky kotiev v ťahu. V prípade negatívneho výsledku skúšok bude zo strany projektanta prijaté náhradne riešenie.

Návrhová únosnosť kotiev v ťahu bola uvažovaná podľa údajov výrobcu a to 0,5 kN. Zvislé zaťaženie sa preniesie kontaktnou plochou medzi KZS a pôvodným povrchom. Pevnosť podkladu v šmyku musí preniesť min. 0,3 kPa. Kotvenie prevádzať podľa pokynov výrobcu kotiev.

Na základe predpokladov uvedených v technickej správe, dodržaní predpokladov projektovej dokumentácie stavebnej časti je stavba zo statického hľadiska bezpečná. Vyhovuje kritériám spoľahlivosti a platným technickým normám. Pri realizácii stavby je bezpodmienečne nutné dodržiavať všetky platné normy, technologické predpisy súvisiace so stavebnými prácami, ktoré vyplývajú z projektu.

V Prešove, Február 2023

Vypracoval: Ing. Jozef Juskanič

PROJEKT NA STAVEBNÉ POVOLENIE a RS

Technická správa

Investor: Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba
Stavba: **OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE**
Objekt: **VYKUROVANIE**
Miesto l.v.č. 484, č.p. 187, k.ú. Šiba
Vypracoval: Ing. Peter Jurčík, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Zodp. projektant: Ing. Pavol Fedorčák, PhD.
Dátum: Február 2023



ÚVOD

V tejto časti projektovej dokumentácie je spracovaný projekt ústredného vykurovania predmetného objektu a návrhu zdroja tepla, v stupni pre vydanie stavebného povolenia.

Existujúci stav:

Objekt je vykurovaný plynovými ohrievačmi (gamatky). Ohrev teplej vody je pomocou prietokových ohrievačov.

Navrhovaný stav:

Existujúce vykurovanie sa nahradí centrálnym zdrojom tepla, kaskádou dvoch tepelných čerpadiel Vitocal 200-S 201.D08. Teplá voda bude ohrievaná pomocou dvoch zásobníkov, ktoré fungujú na princípe TČ, viď PD ZTI.

1. ZATRIEDENIE VYHRADENÝCH TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Podľa vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z je zatriedenie navrhnutých vyhradených technických zariadení (VTZ) nasledovné:

Expanzná tlaková nádoba	VTZ tlakové - skupina B, písmeno b)
Poistný ventil	VTZ tlakové - skupina B, písmeno f)

V zmysle vyhlášky MPSVR SR č. 508/2009 Z.z. je podľa prílohy č.5 potrebné na týchto zariadeniach vykonávať periodické prehliadky a skúšky.

2. POUŽITÉ ÚDAJE A PODKLADY

- projekt ASR
- technických podkladov výrobcov použitých technologických zariadení
- požiadaviek investora
- podľa platných noriem a vyhlášok:

STN EN 12170 - Vykurovacie systémy v budovách, Postup prípravy dokumentácie o prevádzke, údržbe a používaní, Vykurovacie systémy, ktoré si vyžadujú vyškolenú obsluhu

STN EN 12828 - Vykurovacie systémy v budovách, Navrhovanie teplovodných vykurovacích systémov STN EN 764-7 Tlakové zariadenia. Bezpečnostné systémy pre nevyhrievané tlakové zariadenia STN EN 13445-1 až 6 Nevyhrievané tlakové nádoby

STN EN 14336 Vykurovacie systémy budov. Montáž a odovzdávanie/preberanie vodných vykurovacích systémov

STN 06 0320 - Ohrievanie úžitkovej vody (Navrhovanie a projektovanie) .

ČSN 06 0830 (2006 revidovaná v dôsledku EN12828) Tepelné sústavy v budovách - Zabezpečovacie zariadenia Vyhláška SÚBP Č. 25/1984Zb., na zaistenie bezpečnosti práce v nízkotlakových kotolniciach.

Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší.

Vyhláška MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci s technickými zariadeniami.

Zákon č.124/2006Z.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Nariadenie vlády 510/2001 Z.z. o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko

Stavba sa nachádza v oblasti s danými klimatickými podmienkami :

Miesto :	Bardejov
Oblasťná výpočtová teplota:	- 15 °C
Počet dní vo vykurovacom období pre $t_o=15^{\circ}\text{C}$:	242 dní
Priemerná teplota vo vykurovacom období:	+3,4 °C

3. TEPELNÁ BILANCIA

TEPELNÁ BILANCIA

Celkové tepelné straty : $Q_c = 16\,500\text{ W}$

Tepelné straty boli počítané v programe TechCON. Vo výpočtoch sú bilančne zahrnuté požiadavky na tepelnotechnické vlastnosti stavebných konštrukcií budov - STN 73 0540 – 2. 2013, tepelná strata bola prepočítavaná podľa STN EN 12 831.

Uvažované bolo s týmito obvodovými konštrukciami:

Obvodová stena $U_1 = 0,2; 0,15; 0,17; 0,13; 0,220\text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Strecha $U = 0,13; 0,15\text{ W}/(\text{m}^2.\text{K})$

Podlaha $U = 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,
Okná v priemere $U = 1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

ROČNÁ POTREBA TEPLA

Ročná energia na vykurovanie $Q_{\text{vyk,r}} = 32,9 \text{ MWh/rok}$
Ročná energia na TV $Q_{\text{tv,r}} = 8,3 \text{ MWh/rok}$
Ročná energia spolu $Q_r = 41,2 \text{ MWh/rok}$

HLAVNÉ ENERGETICKÉ ÚDAJE

Palivo: elektrina
Teplonosné médium: voda, dt celej sústavy $55/37 \text{ }^\circ\text{C}$, radiátory $55/40 \text{ }^\circ\text{C}$, podlahovka $41/31 \text{ }^\circ\text{C}$
Systém vykurovania: nízkotlaký teplovodný uzavretý systém s núteným obehom
Systém odovzdávania tepla: sálavé (podlahové kúrenie), konvekčné (radiátory)
Príprava TV: zásobníkový ohrev – lokálny ohrev (zásobník na princípe TČ, prietok. ohrievače)

4. KOTOLŇA A STROJOVNĀ

Kotolňa nie je podľa STN 07 0703 (čl. 28) klasifikovaná do žiadnej kategórie lebo ani jeden spotrebič neprekračuje výkon 50 kW .

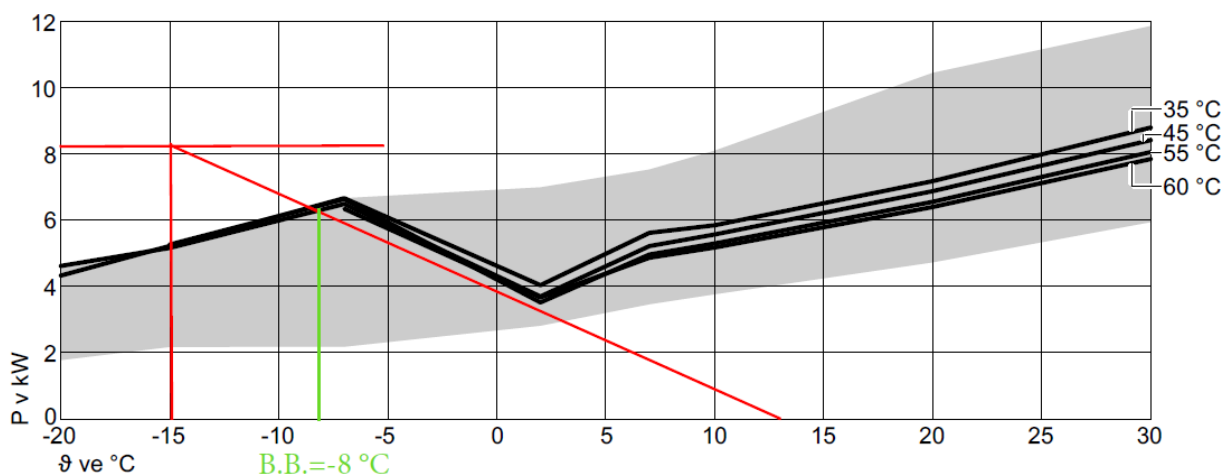
2x Tepelné čerpadlo s akumulárnym zásobníkom pre UK budú umiestnené v miestnosti 1.06. Zdrojom tepla je tepelné čerpadlo 2 x Viessmann Vitocal 200-S s vonkajšou jednotou 230 V .

Pre 1.NP sú navrhnuté 2 čerpadlové skupiny (obchod + hyg. zázemie a konferenčná miestnosť + hyg. zázemie) s teplotným spádom $55/40 \text{ }^\circ\text{C}$ a pre 2.NP je navrhnutá 1 čerpadlová skupina $41/31 \text{ }^\circ\text{C}$.

Na každej čerpadlovej skupine bude osadený ultrazvukový merač tepla, ktorý bude slúžiť pre odpočet tepla jednotlivých prevádzok.

Ohrev teplej vody bude zásobníkový, navrhovaný zdroj vykurovania nie je zdrojom pre ohrev teplej vody, preto nerieši táto PD.

URČENIE TEPELNÉHO ČERPADLA



Možný rozsah výkonu

Na základe tepelnej straty objektu $16,5 \text{ kW}$ sa navrhujú 2 ks tepelného čerpadla Vitocal 200-S, typ 201.D08. Potrebný výkon pre jedno TČ je $16,5/2 = 8,25 \text{ kW}$.

Pri návrhových podmienkach je bivalentný bod (B.B.) jedného tepelného čerpadla pri teplote $t_e = -8 \text{ }^\circ\text{C}$.

Trieda energetickej náročnosti pri strednej teplote vykurovacej vody (W55) je A^{++} .

TECHNICKÉ PARAMETRE TEPELNÉHO ČERPADLA

Teplná čerpadla s venkovní jednotkou 230 V~

Typ AWB-M/AWB-M-E/AWB-M-E-AC	201.D04	201.D06	201.D08	201.D10	201.D13	201.D16	
Výkonové parametry topení podle ČSN EN 14511 (A2/W35)							
Jmenovitý tepelný výkon	kW	2,61	3,10	4,04	5,01	5,92	6,47
Otáčky ventilátoru	ot./min	600	600	650	600	600	600
Elektrický příkon	kW	0,73	0,84	1,02	1,27	1,48	1,79
Topný faktor ϵ (COP) při topném provozu		3,57	3,67	3,96	3,96	4,01	3,61
Regulace výkonu	kW	2,0 až 4,1	2,4 až 5,5	2,8 až 7,0	4,4 až 9,6	4,8 až 10,2	5,2 až 10,7
Výkonové parametry topení podle ČSN EN 14511 (A7/W35, teplotní spád 5 K)							
Jmenovitý tepelný výkon	kW	3,96	4,75	5,62	7,01	7,85	8,64
Otáčky ventilátoru	ot./min	600	600	650	600	600	600
Objemový tok vzduchu	m ³ /h	2250	2250	2600	4500	4500	4500
Elektrický příkon	kW	0,87	1,03	1,19	1,49	1,66	1,90
Topný faktor ϵ (COP) při topném provozu		4,56	4,60	4,71	4,69	4,72	4,54
Regulace výkonu	kW	2,4 až 4,2	3,0 až 6,3	3,5 až 7,5	5,5 až 12,6	6,0 až 13,7	6,4 až 14,3
Výkonové parametry topení podle ČSN EN 14511 (A-7/W35)							
Jmenovitý tepelný výkon	kW	3,81	5,53	6,67	8,69	9,50	11,03
Elektrický příkon	kW	1,31	1,96	2,31	2,77	3,09	3,90
Topný faktor ϵ (COP) při topném provozu		2,91	2,82	2,89	3,14	3,07	2,83
Výkonové parametry chlazení podle ČSN EN 14511 (A35/W7)							
Jmenovitý chladicí výkon	kW	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
Otáčky ventilátoru	ot./min	600	600	650	600	600	600
Elektrický příkon	kW	0,83	1,15	1,38	1,85	2,26	2,69
Topný faktor EER při chladicím provozu		2,40	2,60	2,90	2,70	2,65	2,60
Regulace výkonu	kW	Až 3,9	Až 4,9	Až 6,2	Až 8,0	Až 9,0	Až 10,3
Výkonové parametry chlazení podle ČSN EN 14511 (A35/W18)							
Jmenovitý chladicí výkon	kW	4,00	5,00	6,00	7,00	8,20	9,20
Otáčky ventilátoru	ot./min	600	600	650	900	900	900
Elektrický příkon	kW	0,95	1,19	1,48	1,67	2,02	2,36
Topný faktor EER při chladicím provozu		4,20	4,20	4,05	4,20	4,05	3,90
Regulace výkonu	kW	Až 5,0	Až 6,0	Až 7,0	Až 9,5	Až 11,5	Až 13,6
Vstupní teplota vzduchu							
Chladicí provoz (jen typ AWB-M-E-AC)							
- Min.	°C	10	10	10	10	10	10
- Max.	°C	45	45	45	45	45	45
Topný provoz							
- Min.	°C	-20	-20	-20	-20	-20	-20
- Max.	°C	35	35	35	35	35	35
Topná voda (sekundární okruh)							
Minimální objemový tok	l/h	700	700	700	1400	1400	1400
Min. objem topného zařízení, neuzavíratelný	l	50	50	50	50	50	50
Max. externí tlaková ztráta (RFH) při min. objemovém toku	mbar kPa	700 70	700 70	700 70	500 50	500 50	500 50
Max. teplota přívodní větve	°C	60	60	60	60	60	60
Elektrické parametry venkovní jednotky							
Jmenovité napětí kompresoru							
1/N/PE 230 V/50 Hz							
Max. provozní proud kompresoru	A	13,0	14,6	14,6	19,9	23,3	23,3
Cos ϕ		0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
Náběhový proud kompresoru	A	5	5	5	5	5	5
Jištění		B16A	B16A	B16A	B25A	B25A	B25A
Stupeň krytí		IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4	IPX4
Třída energetické účinnosti podle nařízení EU č. 813/2013							
Vytápění, průměrné klimatické podmínky							
- Aplikace nízké teploty (W35)		A++	A++	A+++	A+++	A+++	A+++
- Aplikace střední teploty (W55)		A+	A++	A++	A++	A++	A++

5. DIMENZOVANIE VYKUROVACEJ SÚSTAVY

Celá sústava:

Kvapalina: voda

$\Theta_{w1} = 55/37^{\circ}\text{C}$

$\Delta\Theta = 18\text{ K}$

$\rho = 977,02\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$

Celkový výkon vykurovacej sústavy : $Q = 18\,200\text{W}$
Celkový hmotnostný prietok : $M = 860\text{ kg}\cdot\text{h}^{-1}$
Celkový vodný objem : $V = 251+200\text{ dm}^3$

Regulácia vykurovania, bude ekvitermická, podľa vonkajšej teploty. Základný regulátor je izbový multifunkčný regulátor, umiestnený podľa výberu investora. Termostaty je možné pripojiť na rozdeľovač, ktoré bude ovládať jednotlivé okruhy pomocou servopohonu.

6. POTRUBNÉ ROZVODY

Rozvody budú zhotovené z plastových rúrok Herz PE/Al/PE. Potrubie k rozdeľovačom je vedené pod stropom a v podlahe. Všetky spoje rúrok a T- kusy v podlahe a stene budú presované podľa technologického predpisu Herz. Prechodky na armatúre a rozdeľovači budú rozoberateľné - šrubované so zvarným krúžkom. Systém bude odvdzušnený na rozdeľovačoch a vykurovacích telesách. Potrubie bude izolované trubkovou izoláciou Izoflex, hr. steny min. 10 mm.

Rozvod od zdroja pre radiátorové vykurovanie bude z uhlíkovej ocele s presovanými spojmi. Všetky spoje budú riešené podľa pokynov výrobcu.

7. PODLAHOVÉ VYKUROVANIE

Suchý systém:

V stavebne pripravených miestnostiach (ukončené rozvody a kanalizácia, odizolované a hotovými omietkami) sa položia Herz – RENOVA platne z penového polystyrénu s drážkami pre rúrky.

Montáž realizovať podľa pokynov výrobcu: Pred samotnou pokládkou platní RENOVA 16 je potrebné v styku podlahy a zvislej stenovej konštrukcie uložiť okrajový dilatačný pás. Doporučujeme pod platne RENOVA 16 uložiť izolačnú fóliu voči kročajovému hluku 19 dB. Na fóliu sa potom kladú jednotlivé platne RENOVA 16 vedľa seba na doraz, pričom krížový spoj 4 platní je povolený. Do drážok, v ktorých bude vedená vykurovací rúrka, sa zasunie teplovodiaci plech RENOVA 16, ktorý zabezpečí prenos tepla z povrchu rúrky do vykurovaného priestoru. Takto uložené potrubie sa prikryje 2x sadrovláknitou doskou Fermacell celk. hr. 25 mm. Nakoniec napojíme jednotlivé okruhy na HERZ rozdeľovač pre podlahové vykurovanie.

Základné vyregulovanie jednotlivých okruhov sa prevedie podľa projektovej dokumentácie, nastavením otáčok regulačných ventilov na rozdeľovacej stanici na základe prietokov a polôh nastavenia vretena ventilu uvedených v tabuľke každého okruhu podlahovky.

Pri úspešnom prevedení tlakových skúšok sa môže pristúpiť k zakrytiu podlahových vykurovacích plôch. Povrchové úpravy previesť podľa projektu.

8. RADIÁTOROVÉ VYKUROVANIE

V objekte budú ďalej osadené radiátory typ Korad Kompakt. Armatúry na prívoде budú priamy ventil TS 90-V, na spiatočke regulačné termostatické ventily HERZ RL5 – nastaviť podľa projektu. Osadiť hlavice M28x1,5. Napojenie telies bude z boku. Armatúry sú napojené na rozvod cez zverné šrúbenie G3/4 x D15. Všetky telesá budú mať termostatický ventil a termostatickú hlavicu. Telesá budú vybavené odvdzušňovacou zátkou.

9. ZABEZPEČOVACÍ SYSTÉM

Objem vykurovacej sústavy	V_{system} :	451 l
Návrhový začiatkový pretlak v systéme (Statický tlak + rezerva 0,3bar)	P_o :	1 bar
Otvárací pretlak poistného ventilu	P_{otv} :	2,7 bar
Konečný návrhový pretlak v systéme (Maximálny pracovný pretlak v teplom stave $P_o = 0,9 * P_{otv}$)	P_o :	2,43 bar
Maximálna návrhová teplota prívodu	Θ_{max} :	65 °C

Zväčšenie objemu vody pri maximálnej návrhovej teplote	e	:	1,980 %	
Vodná rezerva min :	2,3 l	V_{wr}	:	3,0 l
Zväčšenie objemu vykurovacej sústavy	$V_e = e * (V_{system}/100)$	V_e	=	8,84 l
Minimálny celkový objem expanznej nádoby	$V_{exp,min} = (V_e + V_{wr}) * ((P_e + 1)/(P_e - P_o))$	$V_{exp,min}$	=	28,40 l
Rozloženie objemu $V_{exp,min}$ na počet nádob				1
Objem jednej nádoby				28,39848 l
Návrh expanzného zariadenia	Návrh nádoby s membránou			
Typ expanznej nádoby	1ks Flexcon C 35			
Celkový objem nádoby	35 l			
Max. konštrukčný tlak	3 bar			
Plniaci pretlak plynu z výroby	1,5 bar			

Návrh nádoby s va ko m

Minimálny plniaci tlak systému

$$P_{a,min} \geq \frac{V_n * (P_o + 1)}{V_n - V_{wr}} - 1 \quad P_{a,min} \geq 1,1875 \text{ bar}$$

Maximálny plniaci tlak systému

$$P_{a,max} \leq \frac{(P_o + 1)}{1 + \frac{V_e * (P_o + 1)}{V_n * (P_o + 1)}} - 1 \quad P_{a,max} \leq 1,3933 \text{ bar}$$

Ku systému navrhujeme poistný ventil 1/2", otvárací pretlak 2,7 bar. Poistný ventil sa pripojí v horizontálnej polohe na vstupné potrubie do kotla pred expanznou nádobou s objemom 35 l. Výfuk sa zvedie cca 200 mm nad podlahu kotolne, voľne kontrolovateľný. Tepelné čerpadlo má max. teplota výstupu 65 °C.

V zmysle 031/BTP/TII (predtým STN 69 0010) budú expanzné nádoby vybavené uzatváracou, vypúšťacou armatúrou, tlakovacím ventilom a guľovým ventilom, ktorý bude v otvorenej a zabezpečenej polohe proti uzavretiu a umožní vyprázdnenie nádoby na strane vody.

10. DYMOVODY A KOMÍN

Pri prevádzke TČ nie je riešenie komína potrebné.

11. SKÚŠKY

Zmontované zariadenie, vykurovacie zariadenie ako celok musí, byť pred uvedením do prevádzky vyskúšané podľa platných STN a v zmysle pokynov výrobcov jednotlivých technologických zariadení. Postup vykonávania skúšky vodotesnosti, tlakovej skúšky, prepláchnutia a vyčistenia systému, prevádzkové skúšky, uvedenie systému do chodu, nastavenie riadiaceho systému a kompletizácia dokumentov sa musí riadiť podľa STN EN 14336. O každej skúške sa vypracuje protokol, ktorý bude súčasťou odovzdávacieho protokolu stavby.

Skúšky zariadenia

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách, filtroch a miestnych meracích prístrojoch. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky

Prepláchnutie a vyčistenie systému

Pred uvedením do prevádzky zmontované zariadenie je nutné prepláchnuť pri otvorených armatúrach a demontovaných čerpadlách, filtroch a miestnych meracích prístrojoch. Po hrubom prepláchnutí zariadenia pokračuje preplach obehovými čerpadlami do stavu čistej vody. Vyčistenie a prepláchnutie sústavy je súčasťou dodávky

Skúška vodotesnosti a tlaková skúška (hydraulická)

Zariadenie sa natlakuje vodou max. do 50 °C na úroveň maximálneho pretlaku+30%, t. j. okruh ústredného kúrenia na pretlak 400 kPa. Tlaková skúška sa robí až po odpojení kotlov, zásobníka, expanzomatu a poistných ventilov. Po napustení a odvzdušnení systému a dosiahnutí príslušného pretlaku sa vykoná prehliadka celého zariadenia (to zn. všetkých spojov, armatúr a pod.), u ktorého sa nesmú prejavovať viditeľné netesnosti. V zariadení sa udržuje určený pretlak 6 hodín, po ktorých sa vykoná nová prehliadka. Výsledok skúšky sa považuje za úspešný, ak sa pri tejto prehliadke neobjavia netesnosti.

Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka. Skúška sa vykoná za účasti investora-užívateľa, dodávateľa a projektanta.

Prevádzkové skúšky

Pri prevádzkových skúškach je nutné vykonať skúšky:

- a) dilatačné
- b) vykurovacie, funkčné

Ad a) Táto skúška sa vykoná pred zaizolovaním potrubia.

Teplonosná látka sa ohreje na najvyššiu teplotu a potom sa nechá vychladnúť na teplotu okolitého vzduchu. Potom sa postup ešte raz opakuje. Ak sa zistia po podrobnej prehliadke netesnosti zariadenia, resp. iné závady, je nutné skúšku po oprave opakovať. Ďalej sa skontroluje upevnenie potrubia, stav kotiev a skrutiek.

Ad b) Kontroluje sa spôsob zapojenia, rovnomerný ohrev rozvodov, otváranie armatúr, ich tesnosť, funkcia meracích prístrojov, funkcia riadiaceho systému, funkcia regulačných armatúr a projektovaný výkon zdroja. Ďalej sa vyskúša činnosť zabezpečovacieho zariadenia (1 x poistný ventil). Po vykonaní prevádzkovej skúšky sa vypracuje protokol o nastavení systému.

zapiše do stavebného denníka a vystaví sa protokol.

12. POŽIADAVKY NA NADVÄZUJÚCE PROFESIE

Stavebné práce:

- prierazy pre vedenia potrubia
- príprava podkladu pre podlahové vykurovanie
- predpríprava pre osadenie rozdeľovačov vykurovania

Zdravotechnické inštalácie :

- napojiť zásobníky na rozvod SV
- napojiť tepelné čerpadlo a kotol na rozvod studenej vody
- zabezpečiť prívod vody pre dopúšťanie ÚK

Elektroinštalácia:

- zabezpečiť elektrické napojenie pre vonkajšiu a vnútornú jednotku tepelného čerpadla
- kabeláž pre reguláciu : vonkajší snímač, vnútorný snímač, teplotné snímače na potrubia a do zásobníkov, tlakové snímače, prepojenie termostatov s servopohonmi

13. BEZPEČNOSŤ A OCHRANA ZDRAVIA PRI PRÁCI

Pri montážnych prácach a pri prevádzke zariadení je nutné dbať na zaistenie bezpečnosti práce v súlade s právnymi predpismi, s predpismi a vyhláškami o ochrane zdravia pri práci, predpismi požiarnej ochrany a platnými normami STN.

Pri realizácii prác je potrebné dodržať zákon č.124/2006 Zb.z. o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov a vyhlášku č.147/2013 Zb.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach.

OBSLUHA KOTOLNE

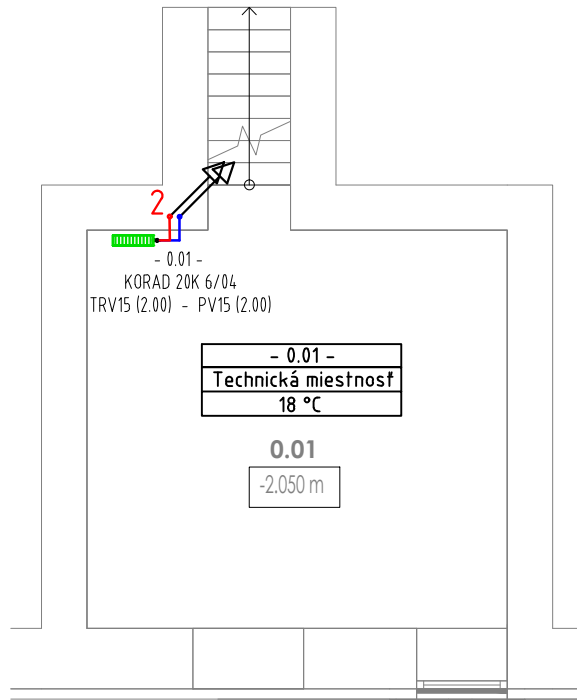
Z hľadiska navrhovaného zariadenia MaR je možné kotolňu prevádzkovať bez trvalej obsluhy tzv. pochôdzkovou obsluhou.

OCHRANA OVZDUŠIA

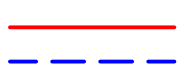
Navrhované zdroje tepla nepatria zaradením medzi zdroje znečisťovania ovzdušia, pričom ich prevádzkovanie nemá negatívny vplyv na životné prostredie.

Február 2023

Vypracoval: Ing. Peter Jurčík
Ing. Pavol Fedorčák, PhD.



LEGENDA ČIAR:



PRÍVODNÉ POTRUBIE, UHLÍKOVÁ OCEĽ
VRÁTNE POTRUBIE, UHLÍKOVÁ OCEĽ



TRV (4,10)

STÚPACIE POTRUBIE, OZNAČENIE

PRIAMY TERMOSTATICKÝ VENTIL TS-90-V S PREDNASTAVENÍM (NASTAVENIE), VONKAJŠÍ ZÁVIT
PRECHODKA SO ZVERNÝM KRÚŽKOM, MASIVNE TESNIENIE EPDM, ZVERNÁ MATICA

PV (3.30)

REGULAČNÝ VENTIL RL 5 S VONKAJŠÍM ZÁVITOM, (NASTAVENIE)

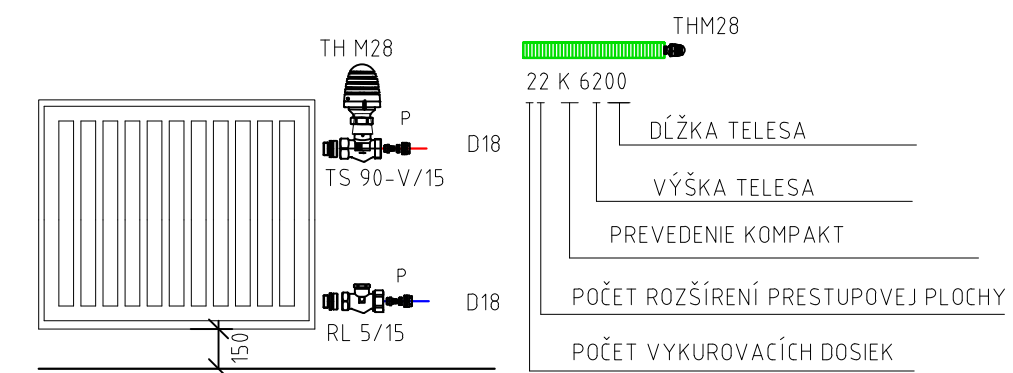
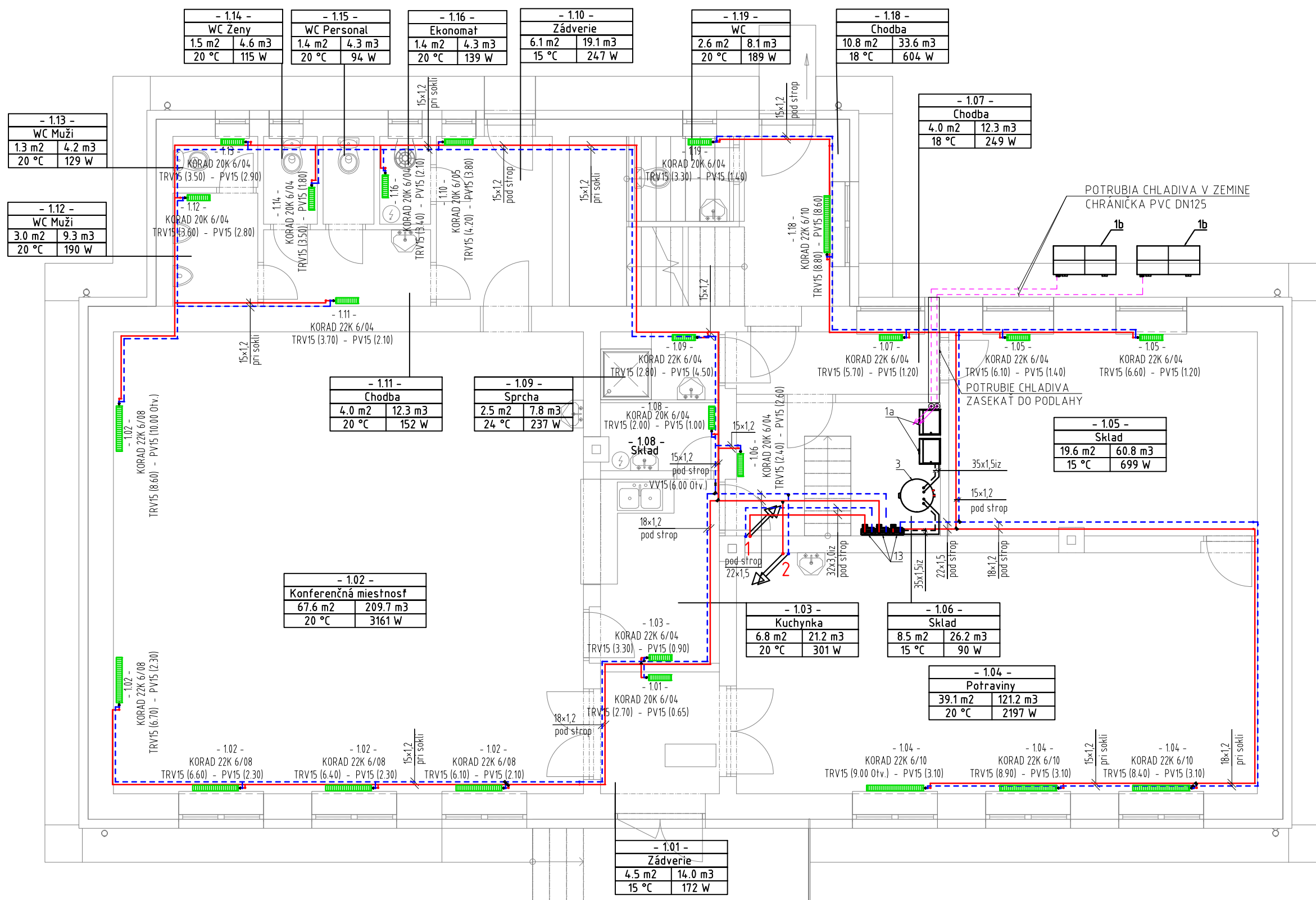
PRECHODKA SO ZVERNÝM KRÚŽKOM, MASIVNE TESNIENIE EPDM, ZVERNÁ MATICA



POZNÁMKA

TEPLOTNÝ SPÁD CELEJ SÚSTAVY JE 55/37°C. TEPLOTNÝ SPÁD RADIÁTOROVÉHO KÚRENIA JE 55/40 °C. TEPLOTNÝ SPÁD PODLAHOVÉHO KÚRENIA JE 41/31 °C. VŠETKY RADIÁTORY MUSIA BYŤ VYBAVENÉ ODVZDUŠŇOVACÍM VENTILOM. VŠETKY ROZVODY SÚ Z UHLÍKOVEJ OCEĽI. POTRUBIA A SÚ VEDENÉ POD STROPOM ALEBO PRI PODLAHE.

Autor návrhu	Ing. Vladimír Staš	ENAU, s.r.o. Ing. Pavol Fedorčák, PhD. Komárany 59, Vranov n/T t.č. 0949803607 email: fedorcak@enau.sk	
Zod. projektant	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		
Vypracoval	Ing. Peter Jurčík, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		
Stavebník	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
Miesto stavby	I.v.č. 484, č.p. 187, k.ú. Šiba	Číslo zákazky	2023-053
Názov stavby	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE	Formát	3x A4
Objekt	VYKUROVANIE	Dátum	02/2023
Obsah	PÔDORYS 1.PP	Stupeň	DSP a RS
Časť	TECHNICKÉ ZARIADENIA BUDOV	Mierka	1:75
		Číslo výkresu	01



LEGENDA ČIAR:

- PRÍVODNÉ POTRUBIE, UHLÍKOVÁ OCEĽ
- - - VRÁTNE POTRUBIE, UHLÍKOVÁ OCEĽ
- 1 STÚPACIE POTRUBIE, OZNAČENIE
- TRV (4,10) PRIAMY TERMOSTATICKÝ VENTIL TS-90-V S PREDNASTAVENÍM (NASTAVENIE), VONKAJŠÍ ZÁVIT
- PV (3,30) PRECHODKA SO ZVERNÝM KRÚŽKOM, MASIVNE TESNENIE EPDM, ZVERNÁ MATICA
- THM TERMOSTATICKÁ HLAVICA S PRIPOJOVACÍM ZÁVITOM M 30X1,5 NA VK RADIÁTORY
- VV VYVAŽOVAČÍ VENTIL STROMAX GM-2013
- GK GULOVÝ KOHÚT
- VK VYPUŠŤAČÍ KOHÚT
- P PRECHODKA NA RÚRU D18, NA VENTIL G 3/4

POZNÁMKA

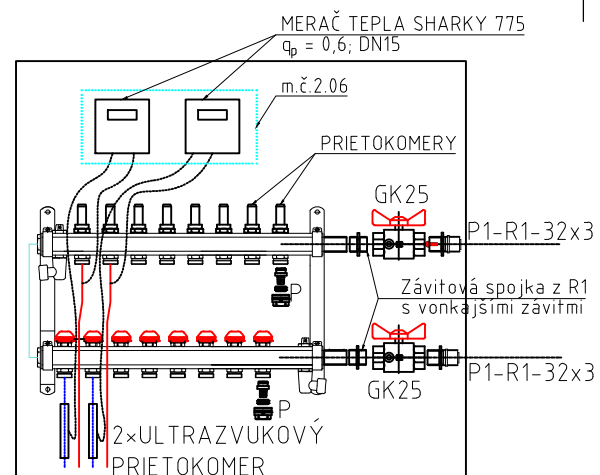
TEPLOTNÝ SPÁD CELEJ SÚSTAVY JE 55/37°C.
 TEPLOTNÝ SPÁD RADIÁTOROVÉHO KÚRENIA JE 55/40 °C.
 TEPLOTNÝ SPÁD PODLAHOVÉHO KÚRENIA JE 41/31 °C.
 VŠETKY RADIÁTORY MUSIA BYŤ VYBAVENÉ ODVZDUŠŇOVACÍM VENTILOM.
 VŠETKY ROZVODY SÚ Z UHLÍKOVEJ OCEĽI.
 POTRUBIA A SÚ VEDENÉ POD STROPOM ALEBO PRI PODLAHE.

Autor návrhu	Ing. Vladimír Staš		ENAU, s.r.o.	
Zod. projektant	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		Ing. Pavol Fedorčák, Phd. Komárany 59, Vranov n/T t.č. 0949803607 email:fedorcak@enau.sk	
Vypracoval	Ing. Peter Jurčík, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		Číslo zákazky	2023-053
Stavebník	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba	Formát	3x4	
Miesto stavby	I.v.č. 484, č.p. 187, k.ú. Šiba	Dátum	02/2023	
Názov stavby	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE	Stupeň	DSPa RS	
Objekt	VYKUROVANIE	Mierka	1:75	
Obsah	PÔDORYS 1.NP	Číslo výkresu	02	
Časť	TECHNICKÉ ZARIADENIA BUDOV			

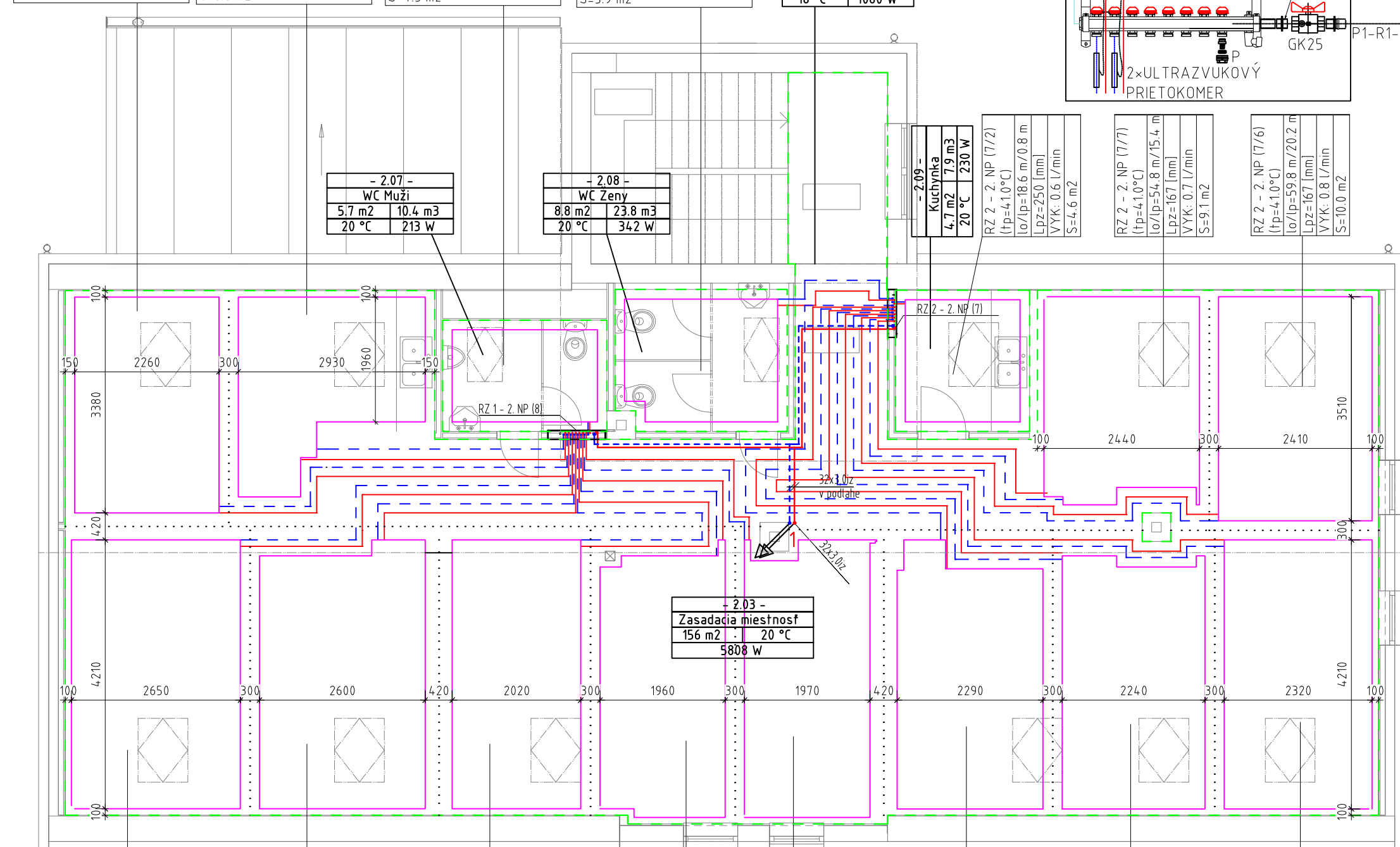
ROZDEĽOVAČ RZ1

RZ1 - 2. NP (8)
ROZDEĽOVAČ A ZBERAČ DN25 -
8 OKRUHOV, DĹŽKA 471 mm
SKRINKA Š.900/v710/h110 DO STENY
2xGK, AK NIE SÚ SÚČASŤOU R+Z

- 2.01 -	
Chodba+schodisko	32.1 m ² 88.1 m ³
	18 °C 1080 W



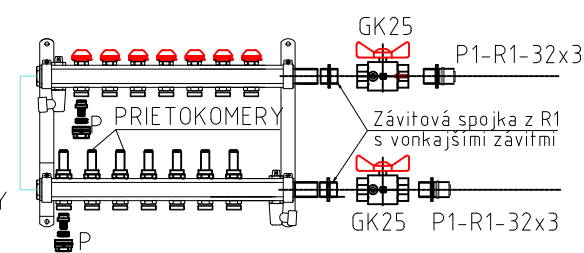
RZ 1 - 2. NP (8/2) (tp=41.0°C) lo/lp=55.8 m/13.7 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.7 l/min S=9.3 m ²	RZ 1 - 2. NP (8/1) (tp=41.0°C) lo/lp=52.5 m/12.2 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.6 l/min S=8.8 m ²	RZ 1 - 2. NP (8/8) (tp=41.0°C) lo/lp=18.0 m/0.8 m Lpz=250 [mm] VYK: 0.6 l/min S=4.5 m ²	RZ 2 - 2. NP (7/1) (tp=41.0°C) lo/lp=35.3 m/5.0 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.7 l/min S=5.9 m ²
--	--	---	---



RZ 1 - 2. NP (8/3) (tp=41.0°C) lo/lp=77.4 m/14.2 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.9 l/min S=12.9 m ²	RZ 1 - 2. NP (8/4) (tp=41.0°C) lo/lp=74.8 m/9.8 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.8 l/min S=12.5 m ²	RZ 1 - 2. NP (8/5) (tp=41.0°C) lo/lp=61.9 m/11.7 m Lpz=167 [mm] VYK: 1.2 l/min S=10.3 m ²	RZ 1 - 2. NP (8/6) (tp=41.0°C) lo/lp=59.1 m/11.5 m Lpz=167 [mm] VYK: 1.1 l/min S=9.9 m ²	RZ 1 - 2. NP (8/7) (tp=41.0°C) lo/lp=61.9 m/8.8 m Lpz=167 [mm] VYK: 1.2 l/min S=10.3 m ²	RZ 2 - 2. NP (7/3) (tp=41.0°C) lo/lp=64.7 m/21.7 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.9 l/min S=10.8 m ²	RZ 2 - 2. NP (7/4) (tp=41.0°C) lo/lp=63.1 m/21.1 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.9 l/min S=10.5 m ²	RZ 2 - 2. NP (7/5) (tp=41.0°C) lo/lp=68.7 m/21.9 m Lpz=167 [mm] VYK: 0.9 l/min S=11.5 m ²
---	--	---	--	--	---	---	---

ROZDEĽOVAČ RZ2

RZ2 - 2. NP (7)
ROZDEĽOVAČ A ZBERAČ DN25 -
7 OKRUHOV, DĹŽKA 421 mm
SKRINKA Š.750/v710/h110 INŠT. DO STENY
2xGK, AK NIE SÚ SÚČASŤOU R+Z



LEGENDA ČIAR:

- ROZVOD UK 41/31 °C
- PRÍVODNÉ/VRÁTNE POTRUBIE HLAVNÉHO ROZVODU OD ZDROJA K ROZDEĽOVAČU
- HRANICA OKRUHU PV
- DELENIE OKRUHOV
- DILATÁCIA - IZOLAČNÝ PÁS
- PRÍVODNÉ A VRÁTNE POTRUBIE K PODLAHOVÝM OKRUHOM, PE-RT 16x2,0,
- ROZDEĽOVAČ/ZBERAČ PRE PODLAHOVÉ VYKUROVANIE+ SKRINKA,

ROZTEČ RÚROK, TEPLOTNÝ SPÁD JE VYPOČÍTANÝ PODĽA STN 12831 V PROGRAME TECHCON. AK SA NEDODRŽIA TEPELNOTECHNICKÉ VLASTNOSTI OBALOVÝCH KONSTRUKCIÍ JE POTREBNÉ UPRAVIŤ ROZTEČ RÚROK A TEPLOTNÝ SPÁD!!!

RZ 1 - 2. NP (10/2) (tp=43.0°C) lo/lp=76.9 m/18.5 m Lpz/Loz=150/100 [mm] VYK: 0.6 l/min S = 10 m ²
--

OZNAČENIE ROZDEĽOVAČA / ČÍSLO OKRUHU (TEPLOTA)
DĹŽKA POTRUBIA OKRUHU / PRÍVOD
ROZTEČ RÚROK PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA (POBYTOVÝ / OKRAJOVÁ ZÓNA)
PRIETOK V PODLAHOVOM OKRUHU (L/MIN)
PLOCHA OKRUHU

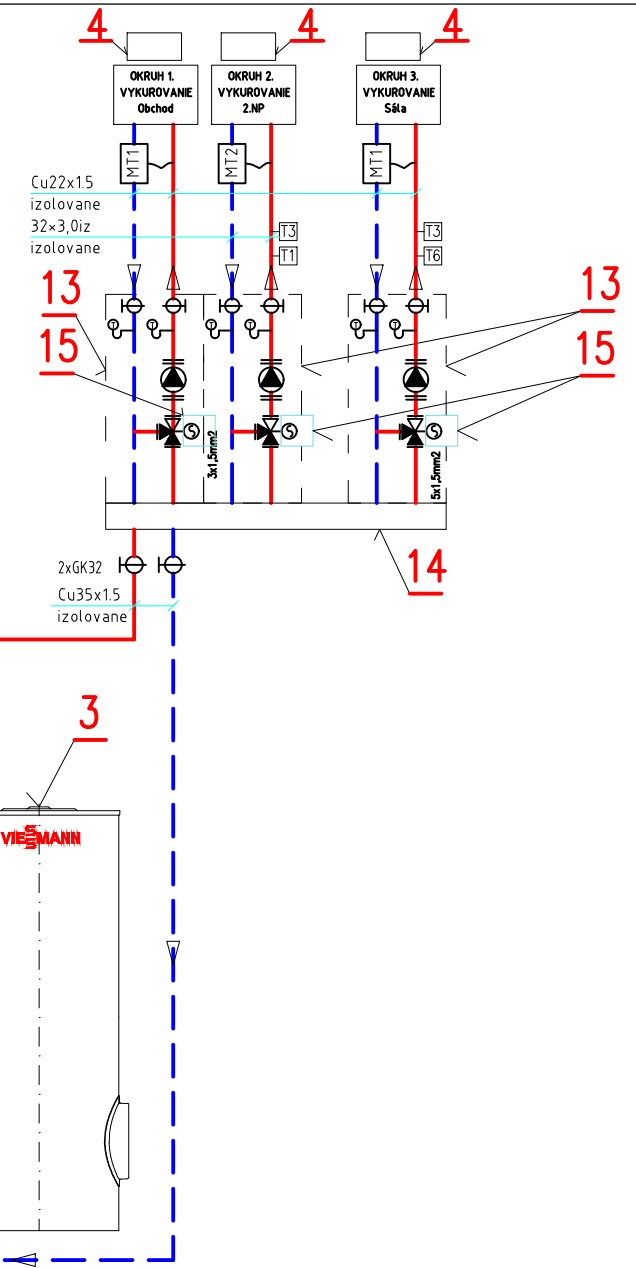
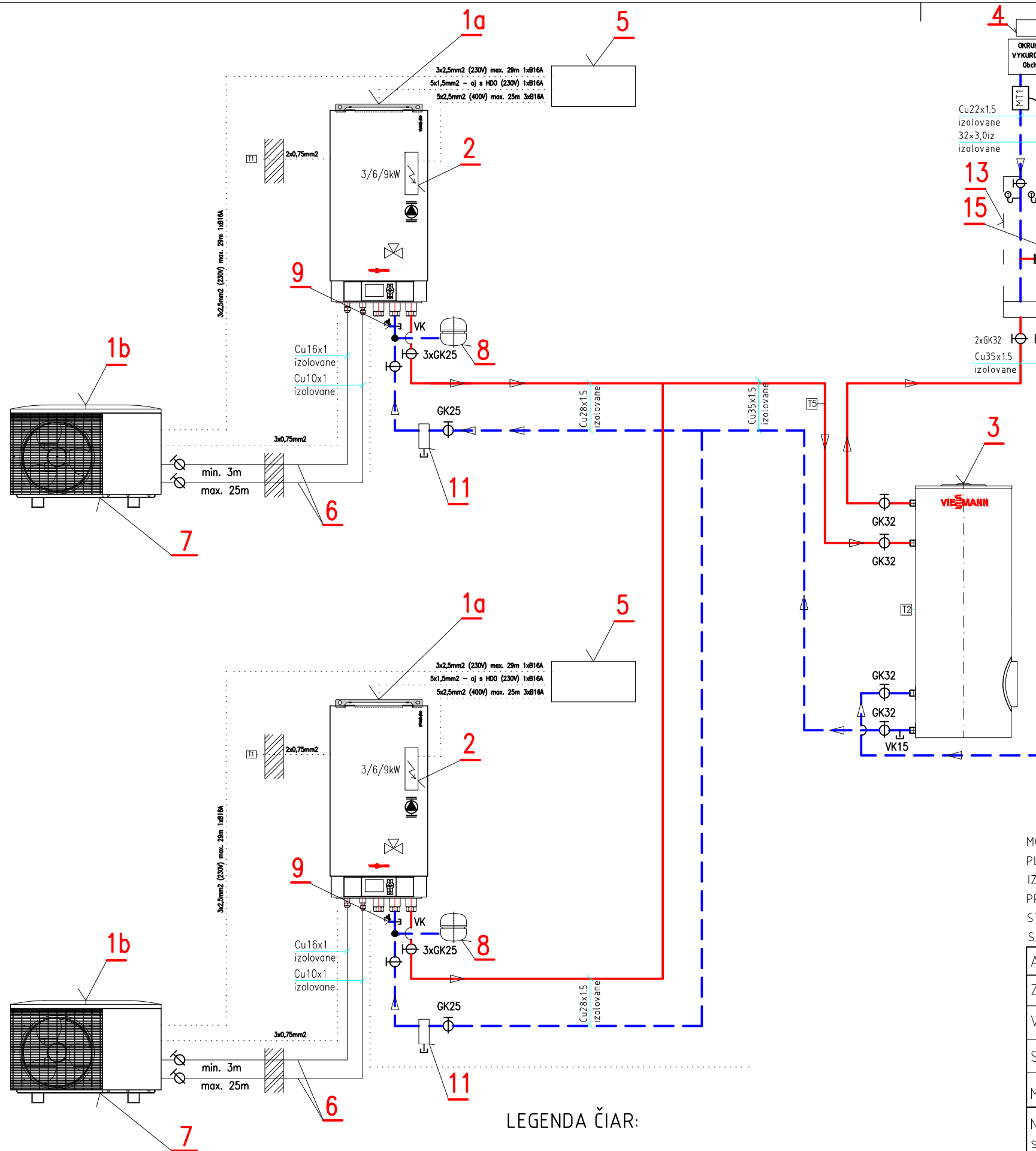
VZDIALENOSŤ POTRUBIA OD STENY JE 100 mm
SPÔSOB ULOŽENIA VYKUROVACIEHO OKRUHU JE ŠPIRÁLOVITE (SLIMÁK).

POZNÁMKA

TEPLOTNÝ SPÁD CELEJ SÚSTAVY JE 55/37°C.
TEPLOTNÝ SPÁD RADIÁTOROVÉHO KÚRENIA JE 55/40 °C.
TEPLOTNÝ SPÁD PODLAHOVÉHO KÚRENIA JE 41/31 °C.
SYSTÉM PODLAHOVÉHO KÚRENIA JE NAVHRNUTÝ AKO SUCHÝ SYSTÉM RENOVA.
POVRCHOVÁ ÚPRAVA PODLÁH JE LAMINÁTOVA PODLAHA A KERAMICKÁ DLAŽBA.
ROZVODY PLASTOVÉHO POTRUBIA, SÚ VEDENÉ V PODLAHE ALEBO V STENE (OKREM TECHNICKEJ MIESTNOSTI).
V TECHNICKEJ MIESTNOSTI SÚ ROZVODY MEDENÉ.
PRI PRECHODOCH POTRUBIA CEZ KONSTRUKCIE A DILATAČNÉ ÚSEKY, POTRUBIE CHRÁNIŤ CHRÁNIČKOU. TERMOSTATY UMIESTNIŤ PODĽA VÝBERU INVESTORA A PRIPOJIŤ NA TEPELNÉ ČERPADLO. ODVZDUŠNENIE SYSTÉMU JE MOŽNÉ V KOTOLNI, ROZDEĽOVAČI. CHODOVÉ ROZVODY K ROZDEĽOVAČU A PRIPÁJACIE POTRUBIA K PODLAHOVÝM OKRUHOM NEIZOLOVAŤ. MONTÁŽ SYSTÉMU PODLAHOVÉHO VYKUROVANIA ZAHÁJIŤ PRED REALIZÁCIOU PODLÁH.
PRÍVODY A ODVODY K PODLAHOVÝM OKRUHOM A VYKUROVACIE OKRUHY BUDÚ ULOŽENÉ DO SYSTÉMOVEJ DOSKY RENOVA
PO OBVODE OKRUHOV OSADIŤ OKRAJOVÝ DILATAČNÝ PÁS Z POLYETYLÉNU. ROZMERY PLŔCH S PODLAHOVÝM VYKUROVANÍ PREVERIŤ PRIAMO NA STAVBE A DODRŽAŤ ODSTUPOVÉ VZDIALENOSTI.



Autor návrhu	Ing. Vladimír Staš		ENAU, s.r.o.	
Zod. projektant	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		Ing. Pavol Fedorčák, Phd. Komárany 59, Vranov n/T t.č. 0949803607 email:fedorcak@enau.sk	
Vypracoval	Ing. Peter Jurčík, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		Číslo zákazky	2023-053
Stavebník	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba	Formát	3xA4	
Miesto stavby	I.v.č. 484, č.p. 187, k.ú. Šiba	Dátum	02/2023	
Názov stavby	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE	Stupeň	DSPa RS	
Objekt	VYKUROVANIE	Mierka	1:75	
Obsah	PÔDORYS 2.NP	Číslo výkresu	03	
Časť	TECHNICKÉ ZARIADENIA BUDOV			



LEGENDA
M - MANOMETER
AOV - AUTOMATICKÝ ODVZDUŠNOVACÍ VENTIL
VK - VYPŮSTACÍ KOHŮT
GK - GULOVÝ KOHŮT
SK - SPATNÁ KLAPKA
F - FILTER
MT1 - MERAČ TEPLA SHARKY 775; q_p=1,5; DN15
MT2 - MERAČ TEPLA SHARKY 775; q_p=2,5; DN20

LEGENDA ZARIADENÍ:

POZ.	NÁZOV, ROZMER	P. KS
1a	VNUTORNÁ JEDNOTKA VITOCAL 200-S AWB-M-E-AC 201.D08	2
1b	VONKAJ. JEDNOTKA VITOCAL 200-S AWB-M-E-AC 201.D08 (230V) MAX. VÝSTUPNÁ TEPLOTA 60°C, TEPELNÝ VÝKON 3,5-7,5kW A7/W35 EKVITERMICKÁ REGULÁCIA VITOTRONIC 200 W01C (Z015221)	2
2	ELEKTRICKÝ PRIETOKOVÝ OHRIEVAC 8,8kW - v rozsahu dodavky	1
3	AKUMULACNÝ ZASOBNÍK VITOCCELL 100-E TYP SVW 200L (Z011358)	1
4	DIALKOVÉ OVLADANIE VITOTROL 200-A (Z008431)	2
5	ELEKTRICKÝ ROZVADZAC OBJEKTU	1
6	INSTALAC. SADA 16/10 NA ZEM+KONZOLA -12,5M RURY (ZK02945)	2
7	ELEKTRIC. VYHREVNÝ PAS PRE VANU KONDENZATU 1,2m (ZK04097)	2
8	EXPANZNA NADOBA N35 OBJEM 35L, 3bar BIELA (9572994)	2
9	POISTNA SKUPINA PRE OKRUH UK - v rozsahu dodavky pol.1a	2
10	ZASOBNÍK TÚV VITOCCELL 100-W TYP CVAA OBJEM 300L (Z013673)	1
11	ODKALOVAC SPIROTRAP MB3 28mm (7509650)	2
12		
13	RYCHLOMONT. SADA SO ZMIESAVACOM M32 DN20 ALPHA2+(7419213)	3
14	MODULARNÝ ROZDELOVAC PRE TRI OKRUHY DN25 (7194271) UPEVNENIE NA STENU PRE ROZDELOVAC DN25	1
15	SERVOPOHON SR10 230V 50Hz (7199567)	2
T1	SNIMAC VONKAJSEJ TEPLoty - v rozsahu dodavky tep.cerpadla	1
T2	SNIMAC TEPLoty ZASOBNÍKA - ponorný (7438702)	2
T3	SNIMAC RÔSNEHO BODU - VLHKOSTI (7452646)	2
T4	SNIMAC VYSTUPNEJ TEPLoty (7426463)	1
T5	TERMOSTAT PROTIMRAZOVEJ OCHRANY (7179164)	1
T6	SNIMAC VYSTUPNEJ TEPLoty - v rozsahu dodavky pol.16	1

LEGENDA ČIAR:

ROZVOD UK 55/40 °C :
 REDUKCIA
 PRÍVODNÉ A VRÁTNE POTRUBIE, MEDENÉ IZOLOVANÉ
 SMER PRŮDENIA
 EXPANZNÉ POTRUBIE

MONTÁŽ SYSTÉMU ZAHÁJIŤ PRED REALIZÁCIOU PODLÁH. VŠETKY RADIÁTORY MUSIA BYŤ VYBAVENÉ ODVZDUŠNOVACÍM VETNILOM. ROZVODY PLASTOVÉHO POTRUBIA SÚ VEDENÉ V PODLAHE ALEBO V STENE (OKREM KOTOLNE). V KOTOLNI SÚ ROZVODY IZOLOVANÉ OCELOVÉ BEZŠVOVÉ ALEBO IZOLOVANÉ MEDENÉ.

PRI EL. ZAPOJENÍ JE NUTNÉ POSTUPOVAŤ PODĽA NORIEM:
STN 33 2000 4 -46 ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE BUDOV. ČASŤ 4: ZAISTENIE BEZPEČNOSTI
STN 33 2000 -3 ELEKTRICKÉ INŠTALÁCIE BUDOV. ČASŤ 3: STANOVENIE ZÁKLADNÝCH CHARAKTERISTÍK

Autor návrhu	Ing. Vladimír Staš	 ENAU, s.r.o. Ing. Pavol Fedorčák, Phd. Komárany 59, Vranov n/T t.č. 0949803607 email:fedorcak@enau.sk	
Zod. projektant	Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		
Vypracoval	Ing. Peter Jurčík, Ing. Pavol Fedorčák, PhD.		
Stavebník	Obec Šiba, Šiba č. 142, 086 22 Šiba		
Miesto stavby	I.v.č. 484, č.p. 187, k.ú. Šiba	Číslo zákazky	2023-053
Názov stavby	OBNOVA OBECNEJ BUDOVY SLUŽIEB V ŠIBE	Formát	2x4
Objekt	VYKUROVANIE	Dátum	02/2023
Obsah	SCHÉMA ZAPOJENIA KOTOLNE	Stupeň	DSP a RS
Časť	TECHNICKÉ ZARIADENIA BUDOV	Mierka	-
		Číslo výkresu	04